TECHE
UDINE

MANOSCRITTI

FONDO PRINCIPALE

Manoscritto n. **P_MSS_1166**

Nel Fondo Principale sono confluiti la maggior parte dei lasciti manoscritti pervenuti alla Biblioteca Civica «Vincenzo Joppi» nel corso del tempo: si tratta perciò di un fondo composito nel quale è possibile trovare manoscritti di argomento liturgico, scientifico, giuridico, botanico e altro.

Collocazione:

Biblioteca Civica "Vincenzo Joppi", Udine
https://www.techeudine.it/fondo-principale
https://www.sbhu.it/

Capellari
Physica

116

86

12.26

Udine. Acquistato per lire tre
il 20 Dec. 1892

V. Joppi Bibl.

PHILOSOPHIÆ

PARS QUARTA IDEST PHYSICA

EDITA

A CLARIS:: VIRO JOSEPHO CAPELLARI

PHILOSOFIÆ PROFESORE IN SEMINARIO

UTINENSI.

Ex Suis Discipulis

ANTONIUS MAZZOLINI DE FUSEA CARN::

Scripsit Anno nostæ Redemptionis M.D.CCCI.

BIBLIOTECA UDINE

Scias, Amice Lector, hec omnia cursim raptimque
brevi tempore scripta fuisse; ideoque si
errores aliqui Ortographie hinc inde occur-
runt, ubi offendes, ignosce Scriptoris
circumstantiis, et parce.

In Physicam Prolegomena.

I. Quid Physica et ejus objectum.

Graecum vocabulum Physis a quo Physica nomen est sortita, naturam significat, et ideo Physica definiri solet scientia naturę. Veruntamen nomen naturę hic loci accipitur tantum ad significanda corpora hanc rerum universitatem constituentia atque Phenomena ex corporum motibus juxta statutas leges derivantia. Physica igitur est ea Philosophię pars quę examen instituens omnium eorum, quę sensibus subjiciuntur in vastissima rerum universitate, contemplatur eorum affectus et Phenomena et nititur etiam quantum fieri potest, ut rationem reddat et causas inveniat unde procedunt. Quare contemplatio aspectabilis hujus Universi et corporum, quę in eo continentur, idest spatia, corpora, motus constituunt hujus disciplinę objectum. Hinc ad Physicam spectat inquirere in naturam corporum eorum proprietates, differentias, situm, ordinem, effectus, et cętera phanomena eorum causas, modos, magnitudines, origines, fines, usus.

II. Quomodo ad eam pervenitur?

Ad hanc autem scientiam pervenitur per experientiam et rationem. Per Experientiam quidem, dum ad ea, quę sensus afficiunt, caute attendimus, et accurate servamus leges quę Logicę p. 1. nec non in Appendice traditę sunt. Per Rationem vero, dum ea quę observavimus et per Experientiam accepimus, ad leges universales et ad principia quantum fieri potest certa reducere studemus, atque ex cognita rerum natura et proprietatibus ea alterius inferimus, quę sensus immediate non afficiunt.

III. Phy[illegible] utilitas.

Omnes inter humanas disciplinas nulla est quę majorem homini afferat jucunditatem et delectationem, quam Physica. Si enim ea, quę continuo sibi succedentia cernimus in omnibus rebus sensibilibus pręclara fenomena necessario in admirationem nos rapiunt et vehementius concupiscimus tantorum effectuum cognoscere causas; nil profecto jucundius, delectabilius nihil esse potest, quam naturam, ut ita dicam, dominari, mentem a molestiis alleviare, illosque depellere metus, quibus tantopere corripi solemus ad horum Phenomenorum aspectum, solamen aliunde obtinere non possumus, quam

quam ex inquisitione causarum, ex quibus promanant. Quid jucundius quidve suavius, quam amplissimam rerum universitatem mente complecti; atque divinorum operum magnitudinem, leges, finem, armoniam, quantum nobis licet perscrutari? Sed Physica est etiam maximi commodi et utilitatis, ea enim est, quae Agriculturae praeest, quae artes ad optimos vitae usus necessarias vel invenit vel perficit. Ea tantum affert medicinae emolumenti, ut excellens Philosophus ac medicus Galenus medicinam et Physicam non minus elleganter quam vere dixerit esse sorores. Ea demum est, quam necessariam ducimus praecipue ad sacrae Theologiae scientiam; quippe quia nihil est quod supremi Numinis existentiam, sapientiam, bonitatem, justitiam, potentiam, providentiam manifestius demonstret, quam studium eorum quae Deus creavit, quaeque regere et gubernare constanter perseverat: adeo ut S. Basilius Physicam Theologiae nomine donaverit. Et jure quidem merito. Deus enim non revelatione tantum, sed operibus quoque et factis nos alloquitur; et invisibilia ipsius per ea quae facta sunt, intellecta conspiciuntur, sempiterna quoque ejus virtus et divinitas, ut ait Apostolus.

Quocirca cum tanta sit quam Physica pariat oblectatio et amoenitas, cum naturae consideratio sit animorum ingeniorumque naturale quoddam pabulum, cum ejus contemplatio et cognitio, tanta conferat societati commoda et emolumenta, nec non mentem bene comparatam ad Deum erigat, vividosque grati animi sensus excitet: tantum abest, ut quisquam studium illud tamquam inutile et a suis officiis alienum traducere possit, ut quinimo cuivis sit illud prompto et alacri animo suscipiendum. Sane si Philosophiae candidatus disciplinam hanc penitus negligat, futurum erit, ut non solum honesta, quam rerum naturalis examen gignit, jucunditate animum relaxare non valeat, et plurima, quae inde procedunt commoda et utilia, nequeat sibi comparare; sed etiam ut vitio et turpitudini vertatur ipsi, si in tanta hodierna rerum Physicarum luce haereat et tingens, vel quidquam proferat, quod inscitiam suam demonstret, ubi de notissimis quibusdam fenomenis sermo occurrerit.

IV
Physicae partes.

Quamvis disciplinae, quae circa corpora versantur, generatim, ut diximus, veniant nomine Physicae seu scientiae de natura corporea; tamen quia variae sunt corporum species et plura circa eadem inquiri possunt; ideo in varias dispescitur Physica

BIBLIOTECA CIVICA DI UDINE

ea partes, quarum singulę peculiari nomine distinguunt. Videtur primo generatim consideratum hoc rerum universitas, ejus origo, ordo perfectio, nec non principia, quibus constituitur atque leges, quibus regitur et cosmologia nominatur, de qua sermo fuit Metaphisicę parte altera; Vel generales corporum qualitates examinantur, et Phisica generalis; vel particularium corporum examen suscipitur, et Phisica particularis dicitur. Deinde ea pars quę circa corpora cęlestia occupatur Astronomia; quę circa terrestria Phisica sine addito vocatur. Praeterea inter corpora ~~cęles~~ terrestria illa primo consideranda veniunt, ex quibus cętera componuntur, nempe aqua, aer, ignis et terra, quę idcirco dicuntur quatuor elementa, quamvis hęc neque adeo simplicia sint et homogenea, ut censuere veteres, neque sola concurrant ad cęterorum corporum compositionem. Jamvero pars quę disserit de aqua, Hydrologia vocatur, et nominatim hydrostatica, quę ejus equilibrium; hydraulica, quę motum considerat; Hydrodinamica quę ejusdem vires in utroque casu determinat. Quę pars aeris elasticitatem, gravitatem etc. respicit Aerologia; quę ejusdem fenomena velut ventos, nivem, tonitrua etc. observat, Meteorologia dicitur, Pyrologia vero nominatur pars quę ignis naturam inquirit, atque cum ea est arcte connexa dissertatio de luce et electricitate. Tandem Geologia nominatur pars, quę agit de terra; et nominatim Geografia dicitur ea, quę situm, quem ejus partes occupant, designat, Geometria, quę rationem ejus mensurandę edocet, et Geodesia quę methodum prescribit, qua ejusdem superficies dividatur et limites figantur. Insuper corpora particularia, quę ex vario elementorum concursu consurgunt, vel organorum structura et vita sunt donata, atque principio gaudent, cujus sensus et motus spontanei sunt capaces, et animalia vocantur: vel vita pollent et organis sunt aptata, sed terrę adherent vel aquę superficiei, unde enutriuntur, atque sensibilitate et motu spontaneo sunt destituta, et vegetabilia nominantur: vel super terrę superficie jacent, aut subtus eadem, atque non intus organis et vita, quam motu spontaneo et sensibilitate carent, atque mineralia dicuntur. Classes istę simul constituunt tria naturę regna, et singulę plura genera, species et varietates sub se continent. Porro assignare caracteres, qui sic genera species et varietates distinguant, ut determinari possit ad quam classem pertineat determinatum aliquod objectum per

CIVICA UDINE

pertinet præcipue ad Natur. historiam. Verum et ipsa sortitur nomina varia juxta objectorum in quæ tendit diversitatem. Sic pars, quæ de animalibus disserit, generatim Zohologia nuncupatur; specialiter vero Hornitologia, quæ de Volucribus; Ichtiologia, quæ de Piscibus; Conchiliologia quæ de Conchiliis; Entomologia, quæ de vermibus. Pars quæ de Vegetabilibus disserit, Bottanica nominatur quando sermo est de herbis, Dendrologia vero quæ sermonem instituit de Plantis. Quæ pars agit de mineralibus, Mineralogia generatim appellatur; et specialiter Lithologiæ nomine distinguitur quæ Lapides; nomine autem Metallurgiæ, quæ metalla respicit. Est non exteriores tantum corporum caracteres contemplatur naturalis historia; ulterius procedit, atque interna eorum structuram investigat præcipue in animalibus et vegetabilibus ope annathomiæ, nec naturam cognoscere nititur eorum tamen solidorum, ex quibus componuntur, quam fluidorum, quæ per ea interfluunt Phisiologia in subsidium vocata. Non adhuc autem contenta natur. historia per Chimicæ artem inquirit ipsa elementa, ex quibus corpora constant; idque perficit vel via sicca seu igne vel via humida, seu dissolutione, ut vincula solvat, quibus partes ad invicem junguntur et coerent, eorum sic divisa appareant principia ex quibus componuntur. Inutiles autem forent omnes istæ cognitiones, si ex ipsis cognitionibus orientes ad usum aliquem commodum et practicum non applicarentur. Applicantur autem maximo cum emolumento ab arte medica, quæ præter regulas sibi proprias plurimum utitur Annathomia et Phisiologia ad morborum cognitionem obtinendam; necnon præter aquisitam experientiam confugit ad chimicam atque Bottanicam pro applicandis remediis. Multis etiam modis utitur illis Phisica artium propriæ dicta ad varias artes et artificia. Sic utitur Chimica in metallis fundendis et componendis in tincturis &c.; mecanica et dynamica in instrumentis et machinis inveniendis ad corpora movenda, flectenda dividenda &c.; atque Bottanica ad agriculturæ perfectionem, uberioresque fructus a vegetabilibus percipiendos &cc:

Scholion

Generalis ista objectorum circa quæ Phisica occupatur divisio, hujus disciplinæ prope infinitam esse extensionem et amplitudinem aperte demonstrat: et quamvis non omnes et singulæ istæ partes, quæ ad Phisicam pertineant, neque omnes in

BIBLIOTECA CIVICA DI UDINE

Prolegomena.

Phisica proprie dicta, licet pertractioni ea tamen habent omnes inter se
coniunctatem et connexionem, ut singulas aliquo saltem modo co-
gnoscere necesse sit ei, qui vere Phisicus esse vult. Quare optandū
quidē foret, ut in vastissima hac scientia tamdiu versemur im-
morari donec de singulis tractatis, quae ad eam spectant, pro rei
dignitate sermonem instituerimus. Verum illud vestri nostrique studii,
quod cum instituti nostri ratio postulet, ut omnes Philosophiae par-
tes intra biennium expleamus, temporis angustiis coarctati, lon-
giores esse non possumus. Solummodo contenti esse debemus, si ea
tantum per summa capita recenseamus, quae ignorare turpe
fuisse, atque ex probatis posteriorum temporum scriptoribus hujus
sic epitome conficiamus, sic rem pertractantes, ut evadat quan-
tum fieri potest auditorum captui et intelligentiae accomodata. Qui
plura scire velit adeat celeberrimos nostri aevi viros, qui summa cum
laude rem Phisicam uberius illustrarunt. Nos communem adopta-
mus Phisicae divisionem in generalem et particularem.

Physica Generalis.

V Physicæ generalis distributio

Quoniam Physicam generalem ex N.o præ: examen instituit, eas cum proprietates, quæ corporibus sunt communes, sex capitibus priorem hanc partem concludemus. In primo sermo occurret de corpore et maxime generalibus ejus proprietatibus, in 2do de vi inertiæ, attractionis et repulsionis; in 3tio de motu, et motus legibus; in 4to de gravitate et ejus legibus; in 5to de equilibrio solidorum, in 6to de Hydrologia.

Scholion

Nonnulla, quæ ad generalem hanc Physicæ partem spectant, quæque hic ommittuntur, jam attigimus. Intelliga [illegible] 6to, et [illegible] cap. 1. et 4.to, quæ consuli possunt. Dum autem dicimus Physicam generalem inquirere in eas proprietates, quæ corporibus sunt communes, nolumus ibi intelligi [illegible] omnibus [illegible], vel omnibus in eodem gradu conveniant. Quædam enim sunt ita communia, ut omnibus insint, sed in [illegible] gradus differentia dantur. Quædam vel aliquibus duntaxat corporibus insunt, vel si omnibus conveniunt non tamen in omnibus reperiuntur in eodem gradu. Vide [illegible] cap. [illegible]

Caput Primum

De Corpore, et maxime generalibus ejus proprietatibus.

Nomine corporis designari quodlibet ens quod sensibus usurpatur dictum est in Ontologia cap. 1. Nemo autem est, qui ex proprio sensuum testimonio melius non intelligat quid corpus sit, quam quod definitione aliqua explicari queat. VI. Quid corpus sit.

Essentiam corporis a nobis perspici non posse vidimus in Ontologia cap. 2. Quare satis nobis esse debet, si persequamur varias proprietates, quas corpori convenire cernimus, ut ex earum contemplatione aliquo saltem modo illius naturam et discrimen a ceteris entibus cognoscamus. Quaenam sint proprietates istae constat ex [illegible]

VII. Proprietates

Quodvis naturale corpus est impenetrabile, extensionem et figuram habet.

Probatur prima pars. Elementa corporum, [illegible] corpora [illegible] in [illegible], quae diminui [illegible] cresc[illegible], ergo numquam duo elementa nec duo corpora poterunt sese immediate contingere, quantacumque vi [illegible] [illegible] mutuo contingere non [illegible] multo minus [illegible] [illegible] in eodem loco [illegible], [illegible] unum [illegible] alterum, e suo loco [illegible] quo [illegible] ergo. [illegible] si hac proprietate [illegible] foret aliquod corpus, [illegible] ejus partes [illegible], donec ad unicum punctum redi[illegible] [illegible] fieret; [illegible] proprietatibus [illegible] convenire, ex [illegible] corporum [illegible] consideremus [illegible] ejus proprietatis existentiam [illegible] [illegible] fluidis [illegible] docemur experimentis. Sic [illegible] radii lucis per speculum reflectuntur [illegible]

[illegible] pars. Omne corpus est ens compositum [illegible] [illegible] habet [illegible] conjunctas ([illegible] cap. 5) quae [illegible] ut intercurrant aliquod [illegible]; [illegible] ergo ipsa corporum proprietates [illegible] et ejusmodi esse [illegible] quae [illegible] [illegible] [illegible] alterius [illegible] [illegible] non inveniamus, qui in [illegible] corporum essentiam sitam esse [illegible].

Probatur altera pars. Extensio, quae corporibus inest est undique limitata, et suis terminis conclusa; isti autem termini sunt limites extensionis continentes corporis figuram (cont. cap. Gotts). ergo nullum datur naturae corpus, quod sua figura non gaudeat. Cum vero varii sint extensionis limites varie sunt etiam figurae quibus corpora circumscribuntur. Cotte neque minutissima corpuscula sua figura destituit, mirimur ex ordine Anguillorum animae in aceto, ex Utuzenda animalculorum copior in aqua in efferris aut fossis aestuo, e Silva varij Vasculi amena in mucore

Scholion Vera figura notio admodum vaga est et incerta. Quod si enim corpus, quamvis nudis oculis levigatum appareat, tamen asperum reperitur est, et multis prominentibus particulis refertum. Attamen quoad Physicae usum corpora possunt considerari tamquam praedita iis figuris, quae sensibus apparent.

VIII. Cavitas minor major et porositas rarum Volumen est quantitas dimensionum corporis, seu spatium clausum ab extima corporis superficie ejus figuram circumscribente spatium autem istud extenditur in longum latum, et profundum. Impletur autem partim materia propria, qua corpus componitur, et partim constat meatibus, inter materiae juncta determinatis. Quantitas materiae, ex qua corpus coalescit, dicitur massa, meatus seu cavitates disseminatae vocantur.

IX. Propos: 2. Quodlibet corpus plurimi porris est interruptum

Probatur. Elementa corporum, cum sint simplicia, et inextensa, (Cosmol. cap. 2) quae non possunt sese contingere quin coincidant: ergo certo aliquo intervallo ab invicem necessario distant. Moleculae quoque ob diversam magnitudinem et figuram, quam per diversos compositionis modos acquirunt, nequeunt ita conjungi ut omnia explcant, et nulla sint inde vacua interstitia, quodlibet corpus necesse est ut interruptum.

Idipsum ex amplissima inductione est comprobatum. Nullum est metallum, quod vaporum sui menstrui non cedat, quod tamen fieri non posset nisi ipsi illudis per poros accessus pateret in hoc corpora. Marmores et lapides sudorem fundi possunt: ossa, per poros imbibunt, vegetabilia omnia e terrae gremio per radices succum nutritium auriunt.

X. Quid corpus densum et rarum? Ex diversa corporum porositate oritur corporum densitas et raritas. Quod pauciores vel minores poros habet, et multum materiae sub dato volumine, dicitur corpus densum, quod vero plures vel majores poros habet, seu minus materiae sub eodem volumine, dicitur rarum.

Sequ:

Densitas igitur et raritas non sunt nisi affectiones corporis affective; adeo ut idem corpus simul possit esse densum et rarum, si cum aliis minus et magis densis comparetur. Quare non datur corpus absolute densum, quia omnia poris interstitiis scatent. Atque hinc est, quod materiae quantitatem in uno corpore non nisi relative possumus accurate determinare instituendo nempe comparationem cum aliis ejusdem voluminis. § Scholion.

Illa corporum proprietas, qua corporis partes sejunctioni resistunt, dicitur cogesio (conf. Cap. 2do). Cuncta vero et particulae, quae ita a se invicem distant, ut sese nec repellant, nec attrahant, consistere dicuntur in limitibus virium; et quoniam hi tam compressioni quam distractioni resistunt, limites isti vocantur limites cogesionis. XI. Quid cogesio et ejus limites?

XX. Prop: 3tia

Numerus partium in quas quodlibet corpus dividi potest omnem immaginationem excedit.

D. Cum quodvis corpus sit compositum ex partibus inter se certa ratione conjunctis, et in finita cogesione, istae poterunt pariter in finita a se invicem sejungi; ergo omne corpus est divisibile. Quare quamvis corpoream extensionem nedum matematice, sed etiam physice divisibilem esse nemo dubitet: hanc ensa autem divisibilitatem omnem esse immaginationem excedere, convincimur firme innumeris observationibus et experimentis, quae extensione metallorum praesertim auri, materiis colloratis, odoriferis, lucentibus passim fieri solent. .. auri granum sub malleo et sub cilindris, quod in bracteas ducitur, potest ... quadratorum quinquaginta extensionem adipisci. Candella sebacea, si nocte serenna in summa turri collocetur, tantum lucis effundet, ut ejus flamma ad duarum leucarum distantiam percipi facile possit. Porro extrema tenuis superficies liquefacta cernitur continenter in Clychnium accensum ascendere, et successive in particulas tenues et ... converti, quae mira velocitate quaquaversum vibrantur. Minima sebi quantitas, quae exiguo momento consumitur, in particulas dividitur, quae aut distribuerentur in sphaera aequantem diametro quatuor Leucarum. Quam immensus partium numerus in tali sphaera! Attamen non obstanti tam prodigiosa corporum divisibilitate, non potest haec divisio continuari in infinitum partium realium multitudinem; quoniam id non potest consistere cum notione entis finiti et limitati, quale est quodvis corpus, neque in finitum possit infinitas partium realium numerum admittere. (Cosmologiae cap. 2.)

Quod:

UDINE

Per inertiam significatur illa vis per quam fit ut

XIII. *Quid vis inertiæ?*

corpus neque a suo quietis statu dimoveri nec a motu cessare possit nisi in aliquod obviam occurrat, a quo ad motum determinetur, si est in quiete; vel aliquod ei obstat obstaculum, per quod cesset a motu, si prius movebatur. Vide hac super re infra Cap. 2. N.º 24.

XIV. *Quid corporum mobilitas?*

Mobilitas est ea corporum omnium proprietas vi cujus ab uno in aliud locum transferri possunt. Mobilitatem corporibus competere constat non minus quam constet mutationes in materia fieri. Non aliter enim mutationes in corpore fieri possunt, quam per motum, prout vidimus Ontologiæ Cap. 6to

XV. *Quid gravitas corporum?*

Corporum gravitas est ea vis motrix, per quam si corpus sibi relinquatur, mittitur per lineam rectam in aliquod centrum, et si ab hac linea projectione impediatur, urget tamen et premit deorsum in centrum suum.

XVI. *Quid attractio et repulsio?*

Illa vis seu actio, qua corpora ad mutuos accessus ~~et recessus~~ concedere nituntur, attractio dicitur; vis autem seu actio illa, qua unum corpus a se repellit alterum in invicem repulsio nominatur. Per vocabula vero attractionis et repulsionis non intendimus eorum effectuum causam significare, sed phænomenon tantum

Scholion.

Præter enumeratas maxime generales corporum proprietates, aliæ quoque cognoscuntur, quæ non omnium sunt propriæ, et quarum quasi pariter meminimus Ontologiæ Cap. 2do N.º 27. De his quasdam paucas nunc subdimus.

XVII. *Quid corpus durum?*

Durum dicitur corpus, cujus partes se invicem, vel non nisi summa cum difficultate possunt ab invicem removeri et separari, velut adamas (Ont. Cap. 2 n.º 27). Non valet igitur duri corporis pars moveri, quin simul totum moveat, secus ut se habet in fluido, de quo infra, cujus partes sunt adeo debiles cohærentiæ, ut [illegible] vincere [illegible] a toto sejungi et moveri, quin illud moveant. [illegible] corporum a te [illegible] ex [illegible] seu [illegible] comparativarum, [illegible] enim [illegible] magni[illegible] pendet maxime [illegible] minore [illegible] magnitudine. Quare durities corporum est respectiva solum ad sensus nostros, et revera experientia [illegible] illa mutatione et motu: [illegible] etiam [illegible] cavat lapidem

XVIII. *Quid corpus [illegible], fragile, et flexibile?*

[illegible] seu [illegible] vocatur corpus cujus partes [illegible] et formam [illegible] retinent, ut eam non [illegible] nisi [illegible] agente [illegible] externo. [illegible] quidem ex sua [illegible] comprimi et [illegible] [illegible]

sit, quin nexus dissolvatur; corpus solidum dicitur flexibile. econtra inflexibile nominatur, seu rigidum si minime ejus particulae sunt certis situs adeo servatae, ut nec comprimi possint nec distendi, quia tandem necessario partes dissolvuntur. Si partes istae facillime separentur et in fractura habeant sicut in vitris contingit, vocatur fragile, et si dissolutio in minutas partes sit facilis ita, ut hae in pulvisculum redigantur, velut in terra exsiccata, nominatur friabile.

XIX. Quid corpus fluidum?

Vocatur fluidum illud corpus, cujus partes aliae super alias delabuntur, quoties earum equilibrium sublatum est, neque consistunt donec in equilibrium denuo restituuntur, velut aer, aqua, ignis (vide cap. 2do). Itaque experientia compertum habemus dari corpora, quae quamvis in quibusdam attributis inter se differrent, velut in densitate, gravitate etc., tamen in hoc conveniunt, quod in illis neque armato oculo partes possunt ab invicem discerni, et sunt adeo debilis cohaerentiae, ut ad quamvis situs mutationem, et quemvis externum impulsum moveantur circa se supra se invicem volvantur adeo facile, ut hic motus ad remotiores partes non propagetur, vel communicetur cum tota fluidi massa; et quae etiam cujusvis receptaculi figuram assumunt. Unde apparet fluiditatem oriri ex congerie partium levissima impressione mobilium, atque a se separabilium summe autem exilitatis oportet esse fluidorum particulas, quia seus saltem microscopii ope ab invicem internoscerentur. Et severo debent esse figurae sphaericae, quoniam per hanc habent exiguos contactus, debet esse aequalis undique densitatis, quia inde fit, ut particulae viribus undique aequalibus, et ad sua centra tendentibus agant nec non ideo facile tum a se invicem divellantur, tum circa aut supra se volvantur, quaecunque sibi latera obvertant, atque minus sese mutuo attrahant, quamvis ignis eas agitante, aut ab aliis identidem segregantis. Inde consequitur, quod quo exactius sphaericae sunt particulae et aequabilius densae, eo magis fluida evadunt corpora, et diversius sua fluiditate imbuunt, ut videl in mercurio

XX. Quid corpus molle et liquidum?

Molle nominatur corpus, cujus partes pressioni facile cedentes servant novam positionem et figuram, quae sibi datur, quemadmodum contingit in creta et in cera. Quare in eo corpus molle differt a fluido, quia ejus particulae aliquanto validius cohaerent. Quapropter et eorum mollities aliud non sit, quam minor fluiditatis gradus, recte arguunt, figuram minimarum particularum, quibus corpora mollia coalescunt, a sphaerica non multum recedere, et ab ea corpore mollitiem esse repetendam.

Lignum.

sinautem corporum non solum cedant compressioni sine restitutione figurae, sed etiam nequeant a se multum recedere, et aliis etherogeneis corporibus, quibus adjunguntur, adhaerere, quia nexus inter eas ponitur, atque adeo quae sint ad cessionibus et motus comparative tales, qui inter partes in magna fiunt, quia una ipsa tota simul moveatur; haec corpora viscosa seu tenacia dici solent, velut mel, pix liquata &c. Unde corporibus viscosis particularum erunt figurae similes et regulares, quemadmodum in particulis corporis praecipue mollium, neque aequalis ubique densitas, et aequalis ubique virium actio concellat.

XXI. Quid corpus elasticum?

Elasticum dicitur corpus, cujus partes utique cedunt compressioni, sed pressione sublata denuo recipiunt primaevam positionem et figuram, velut mollia chalybis (art. cap. 20). Igitur elasticitas est ea corporum affectio, qua partes compressae aut tensae, vi externa sublata, nituntur priscam formam recuperare. Quemadmodum autem eo durius censetur esse corpus, quo major vis requiritur ad ejus partes movendas et figuram mutandam; sic quoque eo majori elasticitate praeditum esse debet, quo majori vi priorem figuram recipit. Quare sicut duritiei, sic etiam elasticitatis gradus dantur; atque illud tantum corpus foret perfecte elasticum, quod pristinam figuram recuperaret eadem vi, qua initio mutata est et producta. Quod quidem non fieri satis constat ergo, quod illa etiam corpora, quae maximo elasticitatis gradu praedita cernuntur, tandem diuturniori alicui flexurae et curvitates recipiunt, quae illa habere non deberent, si semper eandem post mutationem figuram resumerent. Ex quo colligitur, sicut non datur corpus perfecte durum, ita neque dari perfecte elasticum, et id usque adeo similiter elasticum, cui partes semper valeant tam in compressione, quam in restitutione sublatae, quodvis successive minuitur.

Corporum autem elasticitas non parum pendet a numero, figura et positione particularum, nec non a multitudine et magnitudine pororum. Certo enim argumento constat, corpora, praesertim metalla, eo magis elastica reddi, quo tensione fiunt compactiora, et pori minores reddantur. Sic stannum ... ad majorem densitatem, quam ex iisdem malleo ... et eo valde rarefacti. Quando vero in partibus corporum aliqua evenerit immutatio, et hinc elasticitatem immutari necesse est. Unde brevi humor qui corpora inter se ... particulas admodum ... reddat rigidiora ad motus elasticos, ... tandem nimiam partium rigiditatem et alia reddat minus apta minuendo eorum ingressum temperata; verum ... prioris exemplum habe-

[illegible] elasticitate. Posterio-[illegible] in virga viridi, quae quidem [illegible] elastica est quam sicca. Quaerem [illegible] in [illegible] humida, quae minus elastica est quam sicca. [illegible] calor in quibusdam corporibus elasticitatem auget, quia ex-[illegible] calor in [illegible] corporibus elasticitatem [illegible] [illegible] orem, [illegible] particulas valde debilitatur, in aliis vero [illegible] humorem necessarium ad [illegible] minima [illegible] [illegible] motu suo coesionem particularum nimium impedit.

Caput Secundum.

De viribus inertiae atractionis, et repulsionis.

XXII. An et quam vim corpora habeant?

Cum corpora sint substantiae, substantiis autem [illegible] competat [illegible] corporum [illegible] commovere [illegible] Et quidem observamus corpus unum ad motum determinare aliud [illegible] quod incurrit, unum in aliud [illegible] ut non queis [illegible] [illegible] corpori cujuscumque [illegible] in motu [illegible] [illegible] [illegible] indivium, quemadmodum minora [illegible] variasque invicem mutationes patiendo recipere, quod sine actione [illegible] non potest. [illegible] autem corporum est [illegible]. [illegible] actio consistit in productione vel [illegible] [illegible] quas in se invicem inducunt [illegible] [illegible] [illegible] quam [illegible].

XXIII. Ad quinam corpora similes differentia?

[illegible] natura sua ad determinatam celeritatem et directionem [illegible] enim natura sua certam celeritatem et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] celeritatem et directionem [illegible], [illegible] tamen continue [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] celeritatem et directionem [illegible] [illegible] [illegible] qui [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Quare [illegible] actionem, tam quoad celeritatem aliunde [illegible] [illegible] celeritate [illegible] [illegible] [illegible] Itaque [illegible] [illegible].

XXIV. Quae sensu corpora di[illegible]

[illegible] et [illegible] [illegible] [illegible] adeo [illegible] inertia est. [illegible] inertia autem [illegible]

et

indifferentia ad motum et quietem sunt mere [illegible] atione [illegible] [illegible] in additione causae [illegible] sunt [illegible] quatenus vi [illegible] in [illegible] enim ea indifferentia [illegible] id est et ideo, ut [illegible] in statu motus aut quietis in quo sem[per] [illegible] adeoque [illegible] habent vis inertiae. Etenim in [illegible] motu [illegible] quiescere non [illegible] nulla positiva [illegible] ratione [illegible] sane cum mutare locum et non mutare locum sint contradictoria; patet motum et quietem sibi contradicere [illegible] contradictoriorum ratione sufficiente [illegible] sibi contradicere [illegible] debet esse realitas, et altera [illegible] realitati negando. [illegible] sufficiens nihil est positiva, [illegible] realitas, quietis in negatione hujus realitatis consistere debet.

Attamen [illegible] inertia [illegible] corpora careant, nihilominus inertia [illegible] possunt, quatenus [illegible] ad certam motus celeritatem et directionem [illegible] determinare. Inertia autem [illegible] mere [illegible] indolis non minuat.

Scholion Neque audiendus [illegible], qui vim inertiae ad hoc requiri putant, ut corpora causis externis positive resistere possint. [illegible] alteri [illegible] in altero [illegible] vel ex toto vel saltem ex parte, quod [illegible] dum [illegible] producit in alteram motum [illegible] producere [illegible] est [illegible] motus [illegible]. Etenim [illegible] corporis indifferentia [illegible] [illegible] [illegible] inertia appella simul

XXV Proposit. Corpora vi attractiva et repulsiva praedita sunt.

Posito imo deest [illegible] attractiva, si corpora sese invicem [illegible] [illegible] ad aliud accedat, evidens est [illegible] praeditum esse vi attractiva. [illegible] accessus esse [illegible] per vi [illegible] revera in corporibus [illegible] [illegible] quam [illegible] [illegible] in distinctione partium, quibus solida [illegible] [illegible] quae [illegible] tum [illegible] tum vasi [illegible] quo [illegible] tum alii [illegible] [illegible] quibus [illegible] [illegible] [illegible] guttulas mercurii in charta munda [illegible] [illegible] coire [illegible] corpora mollia, velut cera, [illegible] non modo inter se coerere, sed corporibus quoque [illegible], dum ii apti

sunt

muniti, aderescere nivem manu compressa, pulveres omnes compressos
incoerentes glebas abire. Observamus 4to Corpora solida majorum vo-
luminis, si se invicem, superficiebus valde levigatis, et compressis tan-
gant ita coerere, ut non sine magna difficultate nisi perpendiculari
distrahantur, praesertim si politis eorum superficiebus pinguis quaedam ac
mollis materia ante compressionem fuerit interfecta. Observamus
5to, cohesiones tenacitates corporum etiam in vacuo Pneumatico lo-
cum habere. Ergo omnia corpora, in quibus experimenta constituere
licet, coherent inter se. Ejusmodi autem cohesionis aliqua debet esse
ratio sufficiens vel in ipsis partibus coherentibus, vel in alia causa
extrinseca, quae sit a partibus coerentibus diversa. Atqui non potest
provenire a causa extrinseca distincta a partibus coerentibus. Nam
si qua esset extranea coesionis causa, haec vel aer foret, vel materia
quaedam aere subtilior, quam aetherem vocant; atqui neutrum
horum esse potest causa cohesionis corporum. Nam ad aerem quod
attinet, corpora coherent etiam in vacuo perpurgato ab aere
quod tamen fieri non posset si aer esset coesionis causa. Mate-
ria autem aetherea cum corporum poros liberrime permeet, atque
in omnem partem agat, sicut et caetera fluida, magis apta est
ad disjungendas sua pressione corporum partes, quam ad easdem
premendas et coerendas. Praeterea cum particulae tam aeris quam
aetheris constent elementis inter se coherentibus, quaestio redibit, a
qua causa suas cohesionis vires ipsae depromant.

Sed fortasse hujus cohesionis ratio sita erit vel in mutuo par-
tium implexu, vel in partium juxta se positarum quiete. Verum
nequidquam horum potest esse hujus cohesionis ratio suffi-
ciens. Non quidem mutuus partium implexus: nam ubi neque ullae
partes sunt, neque veri partium contactus, ibi mutua partium
implexio dari non potest. atqui corporum elementa neque
partes habent, neque inter ipsa singulatim, neque inter partes
ex iis compositas potest mutuus verus contactus intercedere. Nam
est impossibile, ut corpora vere revera contingant, quin con-
tingant elementa in superficiebus contiguis posita: cum au-
tem hoc repugnet, partes corporum mutua implexione inter se
copulari non possunt, et proinde mutua partium implexio non
potest esse cohesionis causa. Sed neque partium juxta se po-
sitarum quies potest esse causa coesionis. Cum enim cohesio sit
aliquid partium separationi renitens, quid positivi esse debet.
Ergo etiam ejus ratio positiva sit oportet. Atqui quies, ut ipsis mera
negat.

negatio minime est et proinde non potest esse conjunctioni ratio sufficiens.

Debet ergo igitur ista ratio ... viens compositis sit vis quae partes corporis seiunctioni suae resistat, atque adeo ejusmodi vis quae sit contraria actioni earum causarum quae partes corporum distrahere nituntur: talis nempe qua corporis partes determinentur ut altera ad alteram accedat. Porro vis, qua corporum partes ad mutuos accessus determinantur, est vis attractiva. ergo corporum vi attractiva prædita sunt. Hæc autem attractionis existentia longe manifestior redditur, postquam ostensum fuerit, non solum telluri nostræ vim quamdam inesse, qua omnia corpora terrestria ad sese accedere cogit; sed talem quoque reperiri in sole, et planetis omnibus primariis qui satellites habent, qua ille planetas et ipsi suos satellites ad se alliciunt.

Probatio 2.do de vi repulsiva. Observamus corpora dum unum in alterum incurrit ita ex sua motione in se invicem agere ut corpus incurrens producat motum in quiescente, et motum addat in eo, quod tardius precedit; et ex adverso motus in corpore incurrente minuatur vel omnino extinguatur. Item observamus, dum duo corpora sibi occurrunt e planis oppositis, motum in iis vel extingui, vel saltem minui. Ergo corpus quiescens aut tardius præcedens ab incurrente propellitur ita, ut si incurrentis motus penitus extingueretur, illico quiescens aut tardius præcedens ab eo recederet. Cum enim cum motus in corpore incurrente nec minui, nec extingui possit, nisi per motum contrarium, motum autem contrarium nequeat nisi a corpore determinetur ad celeritatem juxta directionem oppositam: manifestum est corpus incurrens ab altero repelli, et corpus ab eo recedere. Item si duo corpora e partibus oppositis sibi occurrentia motum priorem in se invicem extinxerint, hoc denuo fit per motus oppositos contrarios ad quos alterum ab altero determinatur, adeo ut si ipsi ex animo prior... ..., ambo a se recederent per easdem vias, per quas sibi occurrerant, prout constat ex dicendis de corporum collisione. Ergo corpora habent vim, qua unum in incurrens a se repellit alterum, seu qua se invicem determinant ut unum ab altero ... hæc est vis repulsiva: ergo corpora vi repulsiva prædita sunt.

Corolarium. Ex his constat vim tam attractivam quam repulsivam esse vim motricem. Nam per vim attractivam corpora determinantur ut unum ad alterum accedat et motrice vis attractiva est ratio sufficiens mutuæ determinationis ad accessum; vim vero illam quæ ad motum determinat esse vim motricem. Item cum mutui corporum a se invicem recessus nonnisi contrarii motus sint, constat vim quoque repulsivam esse motricem.

S... Notandum vero vim attractivam duplicem statui solere, unam quæ in distantiis admodum perexiguis, et vix sensibilibus ... agit; alteram, quæ

quae in aqua ... sensibilibus et admodum magnis actione sua exercit. Unde vi cohaesionis posterior vis gravitatis solet nuncupari.

XXVI. Objectiones solvuntur.

Non potest dici neque quid sit, neque qua ratione agat vis attractiva et repulsiva: ergo erunt ex iis occultis qualitatibus, quas sanior abhorret Philosophia. + occultis qualitatibus.

Ret.

R. Transmittendo antecedens et negando conseq.: Non enim omnia quorum naturam et agendi modum ignoramus, statim sunt rejicienda vel recensenda, secus etiam vis contrahendi, sentiendi etc., immo ipsa vis motrix animae, qua corpora et ejus membra movet, foret rejicienda, aut saltem occultis qualitatibus adnumeranda. Nescimus enim quomodo vires istae agant suos actus, qua ratione anima objecta externa percipiat, aut per fluidum nerveum aut nervos efficiat tam miros et varios in corpore motus, etsi nec nervos nec musculos, nec alia motuum istorum instrumenta noverit. Quod si dicant adversarii, de existentia virium animae nos aliunde esse certos, et earum indolem non esse penitus ignotam; idipsum asserimus etiam de viribus corporum. Nam earum existentiam deducimus partim a priori ex ipsa elementorum natura, partim a posteriori per observationes et experimenta, earumque naturam et modum agendi aliquo modo perspicimus, etiam postea magis perspicuum reddere conabimur. Ex hinc patet, cur antecedens transmissum fuerit, et quale intercedat discrimen inter qualitates occultas et nostras corporum vires. Nempe qualitates occultae in proprio sensu sunt, quae adhibentur ad explicandos quosdam corporum effectus, etsi nec earum existentia sit legitime demonstrata, neque quidquam de earum natura innuerit.

[illegible]

Admissa vi attractiva et [illegible] deberet actio in distans [illegible] absurda [illegible] in momento [illegible] in quo [illegible]

Ret.

[illegible] immo [illegible]

[illegible] contactum [illegible] in duo [illegible] in tempore quo non existit [illegible] in quo non existit [illegible] nunquam [illegible] idest si in [illegible] in uno et eodem loco, [illegible] plane [illegible]

argumentum nullius valoris esse [illegible] [illegible] non argumentatione [illegible] licebit, cum [illegible] esse [illegible] [illegible]. Deinde directe respondentes negamus [illegible] [illegible]. Nam hac in re magnum est discrimen [illegible] inter et [illegible]. [illegible] quidem est [illegible] non posse agere eo momento quo non existit; quoniam [illegible] ageret, dum omnino non erat, [illegible] quod [illegible]. [illegible] licet causa non existat in eo loco, in quo subjectum patiens existit, tamen [illegible] revera existit, et [illegible] in se continere rationem sufficientem existendae realitatis cujusdam diversae, hoc est agere in subjectum, cui coexistit. Ideo negamus etiam quod deinde dicitur in minore: [illegible] enim [illegible] agat in distans, non [illegible] [illegible] quid existit, quia actio debet esse in agente; sed actioni terminus [illegible] alio in loco existit. Porro fieri omnino nequit, ut actio et ejus terminus existant in eodem [illegible]; alioquin nullum [illegible] agere [illegible] in aliud, quis [illegible] a [illegible].

Objectio. Si actio in distans esset possibilis, illa valeret ad quascumque distantias [illegible], atque adeo corpora [illegible] se ad quaecumque intervalla [illegible]: ergo

Resp. [illegible] antecedens. Nam si aliqua distantia [illegible] [illegible], qua [illegible] corpora vires [illegible], non ideo necesse est, etiam quamcumque distantiam [illegible] conditionem esse. Quali enim esset ista conclusio? Cras [illegible] potest agere in subjectum a [illegible] a se intervallo [illegible]: ergo potest agere in subjectum [illegible] quodcumque intervallo distinctum? an non [illegible] [illegible] argumentatio: homo potest [illegible] videre ab oculis remota intervallo satis magno: ergo [illegible] quantocumque demum distantia videre? Neque vires corporum habent suos limites, [illegible] [illegible], per quos earum efficacia extenditur, certis circumscripta terminis, ultra quae nihil [illegible] afficere [illegible].

Objectio 4. Nunquam observatur actio transiens fieri sine mutuo contactu: ergo mutuus iste contactus est conditio sine qua causa nec agit nec agere potest.

Resp. distinguendo antec.: Non observatur actio transiens fieri sine contactu [illegible] [illegible], concedo antec.; sine contactu [illegible] et vero, nego antec. et conseq. [illegible] [illegible] [illegible] minimam distantiam [illegible] inter duo corpora [illegible] [illegible], [illegible] nulla fit actio sine mutuo contactu [illegible] [illegible] [illegible] corporum [illegible] non [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] inter corpora [illegible] [illegible] [illegible] in aliud [illegible] cur non tali conditione [illegible] distantia longe major? et [illegible] cur actio in distans [illegible] si aliqua distantia esse [illegible] [illegible] [illegible]

cum

veri sit semper conditio sine qua causa actionem transeuntem non exerent; quare major quæ quam distantia non possit esse conditio ad ejusmodi actionem exerendam.

Objicies 5. Vi attractiva repugnat vis repulsiva. ergo utraque in eodem corpore existere nequit.

Resp. R. Distinguendo ante. Vis una alteri repugnat, si ad[illegible] ambæ simul et in idem [illegible] agentes concedo antecedens, si accipiatur [illegible] tantum agentes [illegible] distantiis, nego ante. et consequens. Iam planum esse [illegible] in hoc [illegible] quam planum voluntas et [illegible] mentis [illegible] inter se eo quod nunquam simul [illegible] eodem modo [illegible]

XXVII. Quæ de vi repulsiva sunt scitu maxime necessaria.

In corporum [illegible] esse attractionem, ea [illegible] ad minimum spectabit esse [illegible], cum sunt sibi adeo vicina, ut sensibus non [illegible] a se distare, sed sibi contigua esse. Experimur etiam duo corpora, quamvis a [illegible] et Physice contigua sint, tamen sese mutuo non repellere, sed ambo quiescere, aut ambo moveri [illegible], cum [illegible] in altero motum accelleret et producat vel minuat, aut extinguat. [illegible] corpora sese non determinare ad mutuo [illegible], nisi in [illegible] minimis distantiis illas consistere et tres minores, quam illa, quæ [illegible] apparentes [illegible] sufficiunt [illegible] minima, esse conditione, a qua tales actiones [illegible] vim repulsivam inesse etiam elementis, quoniam ut corporum et [illegible], quæ sunt in elementis vires repulsivæ [illegible] eo validiores, quo minores sunt distantiæ, in quibus agunt. [illegible] quæ corpora vim suæ repulsivæ in sese exerunt, esse mutuas, ita ut actio in iis habeat et reactio, quoniam hæ eadem sunt in [illegible] corumque unius ab altero [illegible]

Scholion.

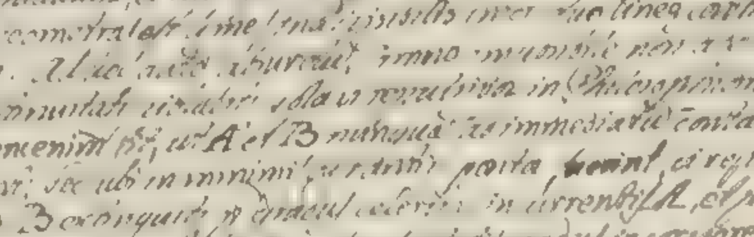
Dum dicimus vires corporum repulsivas agere in distantiis minimis; non ita intelligendum est, ac si distantias illæ esse deberent [illegible] minimæ, quibus nulla minor [illegible], sed eas adeo exiguas esse debere, ut quanquam [illegible] in minore, tamen neque sensu discerni neque arte detegi [illegible].

XXVIII. Quomodo corpora possint sese repellere sine mutuo contactu?

Ab inquirendo [illegible] corpus unum [illegible] repelli ab altero, etsi unum ab altero revera non contingatur, [illegible] contactus ad hæc Phænomena conferat. In ea motus [illegible] per se [illegible] minime credant, alioquin corpora [illegible] nunquam [illegible] se invicem quiescere [illegible] conditio sine qua corpora non movent. Verum ejusmodi conditio quare non [illegible] esse etiam certa corporum distantia? An non hæc eque ac contiguitas est certus duorum corporum [illegible] cohærendi modus? Qui vero dicet, ad agendum requiri determinatum quendam alium cohærendi modum? Si rationem ducamur, facile intelligemus fieri posse, ut duo corpora absque immediato contactu sese repellant.

XXIX. *Quomodo[illegible] possint sese repellere sine mutuo contactu? Quid ad rem nostram lex continuitatis?*

Lex continuitatis [illegible] quod omne ens statum mutans [illegible] subitaneam eam successive subire debeat [illegible] gradatim, et transeundo per omnes status intermedios, quorum si vel unicus omitteretur, mutatio illius censeretur esse facta per saltum. Sic ex. gr. fieri nequit ut spiritus [illegible] in [illegible] a decimo gradu caloris in momento ascendat ad gradum decimum quintum, quin pertranseat intermedios undecimum [illegible]; jam vero corpora vim repulsivam exercere in minimis [illegible] [illegible] P. Boscovich ex hac lege, et dicendum [illegible] [illegible] modum: Concipiantur duo corpora [illegible] A et B, quae moveantur in [illegible] [illegible] eamdem plagam. B praecedat cum velocitate sex graduum et A illud insequatur duodecim gradibus celeritatis. Si posterius A cum sua velocitate illaesa deveniat ad immediatum contactum cum praecedente B; necesse erit, ut ipso momento temporis quo ad contactum devenerit corpus A minuat velocitatem suam et B suam augeat, utrumque per saltum, et contra legem continuitatis, abeunte corpore A a duodecimo ad nonum celeritatis gradum, et B a sexto ad nonum sine ullo transitu per intermedios gradus undecimum et [illegible], decimum et octavum etc. non enim fieri potest, ut per aliquam utcumque exiguam continui temporis particulam hujusmodi mutatio fiat per intermedios gradus durante contactu. Si enim aliquando alterum corpus jam abiit septem gradus velocitatis, et alterum adhuc [illegible] [illegible], tota illo temporis [illegible], quod effluxit ab initio contactus, quando velocitates erant duodecim et sex, ad id tempus, quo sunt undecim et septem, corpus A debuit moveri cum celeritate majore quam B, adeoque plus percurrere spatii, quam illud; [illegible] autem [illegible] [illegible], alter interjicium et praecedens interjaceat cum sese ambo contingere [illegible]; et [illegible] [illegible] superficiem [illegible] B, atque [illegible] debuit transcurrere ultra [illegible] superficiem [illegible] B, atque [illegible] [illegible] aliqua corporis [illegible] debuit [illegible] cum aliqua antecedentis parte. Id autem cum ob impenetrabilitatem fieri non possit; oportet ut mutatio velocitatum facta fuerit [illegible] saltum sine transitu per intermedia [illegible] [illegible] initio contactus, in ipso indivisibili momento temporis, quod inter tempus continuum praecedens [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] linea continua [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible], immo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] vis repulsiva in Philosophiam [illegible] lex continuitatis [illegible] [illegible] vis repulsiva in Philosophiam [illegible]. Per hanc enim fit, ut A et B numquam ad immediatum contactum perveniant; sed ubi in minimis [illegible] posita fuerint, vi repulsiva [illegible] corpus B exsurgat [illegible] [illegible] in [illegible] A, et quo modo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] celeritatis gradus in corpore [illegible] [illegible] [illegible] praecedente [illegible] [illegible] magis [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]



Caput Tertium.

De Motu, et motus legibus.

Motus est transitus ex uno loco in alium. Opponitur ei quies, quae est perseverantia in eodem loco. XXX. Quid motus?

In motu igitur involvitur successio aliqua, quae tempus vel partem temporis constituit, item portio spatii, quod mobile describit transeundo ex uno loco in alium vel alios: unde nullus motus in indiviso momento fieri potest. Corollarium

Transitus iste de loco in locum intelligi debet potissimum de loco imaginario. Nam nomine motus intelligimus ejusmodi mutationem loci quam ens ipsum facit [illegible] simultanea [illegible] per [illegible], dum ex uno [illegible] per mutationem loci in alium transfertur. Quare [illegible] per mutationem loci [illegible] intelligemus mutationem quae efficitur [illegible], quod locum mutat, et qua [illegible] alium locum non modo realem, sed etiam alium locum imaginarium acquirit. Scholion

Motus primo est vel absolutus, vel relativus. Absolutus est [illegible] realis [illegible] relativus [illegible] quod in quiete manet. [illegible] relativo [illegible] motu absoluto et relativo [illegible] in quiete relate ad alia [illegible] in eodem [illegible] eodem motu absoluto quo [illegible] relate ad spatium absolutum [illegible] ratione [illegible] vel [illegible] ratione celeritatis est vel aequalis seu uniformis [illegible] motus eadem maneat celeritas et [illegible] vel acceleratus [illegible] celeritas, et [illegible] continue majora [illegible] vel retardatus [illegible] celeritas decrescit et spatia [illegible] minora evadunt. [illegible] celeritate XXXI. Quotuplex motus?

... de ... ratione ... (per potentiam motricem hic intelligitur ... actione, pendet celeritas vel directio unius ... in aliquo ... qui ab una potentia producitur et ... ad diversas directiones ... mobile agentibus ...

XXXII. Quenam motus proprietates?

Quae sunt praecipuae motus proprietates? velocitas et quantitas. Velocitas seu celeritas est motus proprietas, qua corpus intra datum tempus datum spatium percurrit. Ideo nomine velocitatis ... ex comparatione spatii, quod a mobili percurritur ... et temporis quo percurrit. Et ideo velocitas dicitur ratio spatii ad tempus. Eo major enim censetur velocitas, quo majus est spatium eodem tempore a mobili confectum, vel quo breviori tempore idem spatium conficitur. Sed inter hanc celeritatem, quae actualis est, considerandae est quoque celeritas absoluta, quae est determinatio in mobili ... cujus, si illud sibi relinqueretur nulla vi mutationem inducente, intra determinatum tempus aequabili motu determinatum spatium percurreret.

Per motus quantitatem sive momentum intelligitur ... quibus mobile movetur, vel ad motum nititur. ... non melius possunt aestimari, quam ex effectu, et dicuntur vive, dum illud corpus actu movetur; mortuae, dum illud duntaxat nititur ad motum.

Corollarium. Ex hinc constat primo singula corporis elementa eandem habere celeritatem, quam habet corpus ... dum movetur, aut moveri nititur, seu secundum aliquas partes idem corpus citius moveretur et tardius secundum alias. Constat 2do. Eo majorem fore corporis motum et in alia ... impellendo effectum, quo majorem ... habuerit celeritatem, vel quo majorem ... aequali celeritate habuerit ... sicut ... docemur ex experientia.

XXXIII. Quid leges motus?

Quaecumque moventur corpora, ... ab experientia ... servant ... leges ... quae obtinent vocamus leges motus, ... generales sunt ... in motu ... corporum ... generales ... in omnibus ... in fluidis et non in solidis ... de maxime generalibus ...

XXXIV. Propositio

Actioni corporis aequalis et contraria semper est reactio. Sint duo corpora ... A ... B ... corpus B, ... quantum ... A ... B ... si A non resistit corpori A ... non agit in B, et ... eius ... B resistat. Quare ...

fortius

fortius agere in aliud corpus, quam illud ipsi resistat similiter; ne ullum corpus posse resistere fortius quam aliud in illud agit. Quoniam vero resistentia corporis qua obnititur alteri in se agenti, dicitur reactio, constat, actioni corporis equalem et semper contrariam esse reactionem.

Primam hanc generalem motus legem innumera confirmant experimenta et observationes. Sic dum Navigium remorum ope promovetur, id non alteri causae est tribuendum quam reactioni aquae. Aqua enim remis percussa, dum in remos reagit, statim simul, cum qua remi connectuntur, [illegible]. Neque pronuntiant hanc legem illustrant exemplo equi trahentis currum, digiti prementis lapidem, et mutuae mutationis motus in duobus corporibus, quae in sese impingunt, nec non mutuae attractionis: nempe quantam motus quantitatem imprimit corpus A corpori B illud determinando ad sui accessum, tantam motus quantitatem acquirit a corpore B, dum vicissim ab hoc determinatur, ut a se directione contraria accedat.

XXXV. Objectiones et responsiones

Objicies. Si actioni semper equalis et contraria est reactio, currus ab Equis moveri non poterit. Quanta enim vi currus trahitur ab equis, tanta retrahentes Equos tenet currum.

Res. R. Distinguendo. Quanta vi trahitur currus, tanta retrahuntur Equi, hoc est quanta vis impenditur resistentiae currus vincendae, tanta retrahuntur equi, concedo id quidem. Hoc est quanta absolute vis exeritur ab equis, tanta retrahuntur, id nego. Non tota vis quam Equi exerunt impenditur tollendae currus resistentiae, sed ea, quae resistentiae sit equalis. Cum autem [illegible] equi non [illegible] incedere, quin currus resistentia velut [illegible] consequatur, illum quoque moveri necesse est. Unde patet, ei actionis partem aequalem esse reactionem currus, quae ab equis in [illegible] exeritur.

Inst. Instabis. Etiam actioni, qua Equi conantur incedere, respondere deberet reactio: ergo haec quoque actio deberet elidi. [illegible] [illegible] enim currui impensam elidit currus reactio

Resp. R. Dum equi conantur incedere pedibus terram premunt, et a se quasi repellunt; tellus vicissim reagit in Equos: unde in partes [illegible] habeant [illegible] et Equi itidem omnino quantitatem motus: verum motus in tellure observari non potest propter ingentem ejus massam. Neque quidquam valet [illegible] [illegible]. Etenim cum equi [illegible] [illegible] currui nequeunt in partes [illegible] abire; e contra nihil vetat equos et tellurem abire in partes [illegible]

XXXVI Propositio 2

Corpus unumquodque in statu suo perseverat, nisi a causa [illegible] externa eum mutare cogatur.

R. Sine aliqua directione et celeritate non datur motus: atqui nullum corpus potest sese determinare ad certam directionem et celeritatem

(Nam: [illegible]

(N.º 29.º) ergo necesse est ut corpus in quiete perstet, donec a vi extranea ad motum concitetur, ita quoque corpus semel in motu constitutum in eo perseverare debet. Quemadmodum enim non potest sibi ipsi tribuere determinatam celeritatem et directionem, quibus ejus motus modificatur; sic neque potest eas in se mutare vel tollere. Generalem itam legem motus a natura dictatam Newtonus omnium primus promulgavit et quibusdam confirmavit exemplis. Ex ila autem colligimus corpus motum non posse decedere a motu uniformi in linea recta juxta directionem sibi datam, et describere curvam vel obliquam, quin per aliquam causam cogatur decedere a via cepta. Colligimus etiam, corpus motum non posse celeritatem suam augere nisi accedente nova causæ actione, quæ cum ea quam primus recepit, conspiret magis quam opponatur; neque celeritatem posse minuere, nisi novus in eo producatur motus, qui priori motui opponatur magis, quam cum eo conspiret.

XXXVII. Quid motus rectilineus et curvilineus

Corpus quod in motu constitutum constanter retinet eamdem directionem, ad quam ab initio est determinatum, dicitur ferri motu rectilineo; si vero directionem continuo mutet, motu curvilineo ferri dicitur.

XXXVIII. Quid sit motus compositus

Oritur motus compositus, quando Corpus determinatur ad motum a pluribus simul causis quæ in illud agunt juxta diversas, non tamen e diametro oppositas directiones. Quare si mobile a pluribus quidem causis ad motum determinetur, sed juxta eamdem vel parallelas directiones motus non erit compositus. In hoc enim casu perinde est, ac si unica causa seu vis daretur pluribus equivalens in corpus agat, atque hinc cum nulla altera adversetur, effectus erit plenius, et causis ipsis proportionatus.

XXXIX. Quid vires componentes, et composita

Vires quibus motus compositus debetur vocantur componentes; vis autem illa quæ componentibus equivalet, et quæ ex oppositis resultans [illegible] est ad eamdem motum [illegible], composita nominatur.

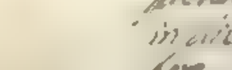
Scholion.

Quoniam corpora ad directionem et celeritatem quamlibet recipiendam sunt indifferentia; inconcussum est ea, si a pluribus potentiis in diversa plagas urgeantur, singulari determinationi obsequi debere.

XL. Propositio.

Agentibus uno [illegible] tibus sint oppositis [illegible] agentibus [illegible]

Fig. 1.

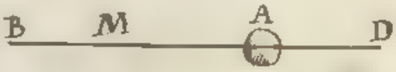


C. 1. P. Si corpus A ab [illegible] directione A B [illegible] juxta directionem [illegible] A M [illegible] A B [illegible] A M [illegible] necesse [illegible] B [illegible] M [illegible]

neque

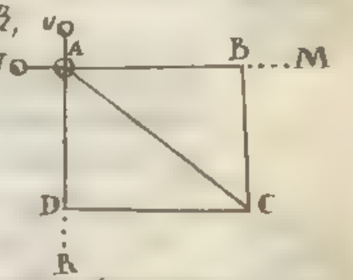
neque directione AB neque ista AM movebitur: ergo aut corpus movebit juxta tertiam quamdam directionem aut omnino quiescet prioris nulla adest ratio: ergo in utrumque fieri quoniam, nempe ut equalium virium e diametro contrarie agentium necesse multo elidant, mobile in quod exercentur, immotum maneat necesse est.

Fig. II.



Pr. 2: p. Si autem vis, qua corpus A directione AB agitur, quamque exprimit recta AD, sit minor vi, que illud propellit secundum AD, et designatur per AB; major ratio urget, ut corpus moveatur per AD, quam per spatium AB. atqui in agentibus necessariis id debet semper fieri, pro quo stat major ratio: ergo corpus A movebitur directione AD. Quia vero vis minor AD est equalis vi AM, ideo equalis utrique AB, una in altera elidetur: ergo corpus A quiesceret si solis urgeretur oppositis viribus AD, et AM. At superest vis MB, a qua cum nulla ei resistere supponatur, venit D movebit, ergo etc. Hinc vero constat, motum a viribus inequalibus et e diametro oppositis productum esse simulatque quidem produceretur ab unica tantum vi, que equatur excessui fortioris supra debiliorem.

Fig. III



Prob. 3. p. Si corpus A a sola vi V urgeretur, hoc incederet per AM, ex eadem ratione moveretur per AR, si in illud ageret sola vis U, sed ambe vires V, et U simul agunt in corpus A: ergo ut utrique virium obsequatur, nec per AM, nec per AR ferri debet, sed per rectam que .... per debitumque sitam et directione et sit via inter utramque media, qualis est linea AC. Dum enim mobile A ... viam percurrit, facile intelligitur hoc juxta utramque directionem AM et AR promotum tempore ... secus in fine motus non, ut ... pervenire ad punctum C ... in recta AC. Ergo mobile A in hoc casu non aliam potuit describere viam, quam AC, que est media inter AM et AR et est linea diagonalis paralelogrami. corpus a vi ide A describet diagonalem in ... idem tempore quo latus unum percurrere ... ab unica vi moveretur. Nam quoniam vis U agit in corpus A secundum rectam AR paralellam ipsi BC, hec imprimet illi celeritatem cum juxta rectam AR paralellam lineae BC, et ideo non mutabit celeritatem corpori impressam ab alia vi V, quatenus ad lineam BC. ergo mobile A ex impulsu adveniente V eodem tempore ad lineam BC accedet, sive deinde ... imprimat simul altera vis U, sive non imprimatur, adeoque tempore illo ... alicubi esse debet in recta BC. Item idem mobile A ex impulsu ... recentis U ... idem tempore ... alicubi esse debet in linea DC paralel-

la

la ipsi AB. ergo corpus A tempore hoc elapso erit in puncto C, quod est communis rectis BC et DC: seu idem corpus posset simul in alterutro loci existere. Ergo corpus A per viam mediam incedens perveniet ex A in C eodem temporis momento, quo sola vi V im[pulsu] ex A in B, vel sola vi U sollicitatus ex A in D veniret.

Corollarium

Datis [illegible] virium simplicium celeritatibus et angulo, sub quo [illegible] motus compositi, eo quod [illegible]. Atque in hoc continetur [illegible].

XLI
Quomodo [illegible]

[illegible] quunt [illegible] concurrere, sic corpus quod impellunt, [illegible] alternatim motu rectilineo movit habet in figura praecedente, unde [illegible] omne [illegible] compositum esse curvilineum. Bene vero [illegible] quoniam si unica vis corpus impelleret, continuo lineam rectam describere[t]. [illegible] curvilineus [illegible], quando altera virium nititur removere corpus a centro sui motus; altera illud continenter trahere ad centrum.

XLII.
Quodnam centrum motus

Centrum motus [illegible] illud ad quod altera virium corpus trahere nititur, et a quo altera nititur illud removere. [illegible] est etiam centrum motus in motu circulari, in motu autem [illegible] centrum motus est in aliquo [illegible].

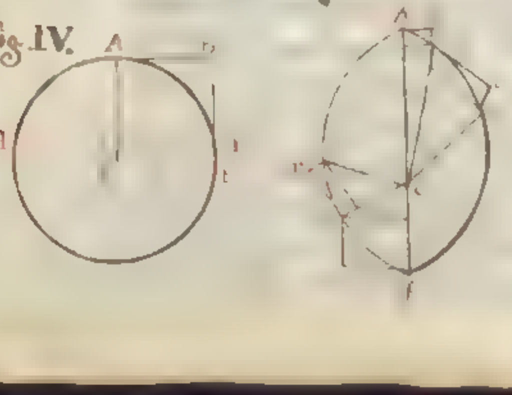
XLIII.
Vires centrales motus curvilinei

[illegible] vires [illegible] in motu curvilineo: [illegible] quae nititur trahere mobile ad centrum; [illegible] per curvae tangentem [illegible], et centrifuga, [illegible] conatur recedere a centro. [illegible] vocabulo centrales dicuntur.

XLIV.
Quid trajectoria, orbita, radius vector et tempus periodicum

Curva quam mobile viribus centralibus animatum describit, trajectoria vocatur, et [illegible]. Porro haec trajectoriae natura [illegible] a tangentiali seu projectili [illegible] non differre. Linea recta quaecumque [illegible] a centro virium [illegible] radius vector, [illegible] a centro [illegible], tempus autem in revolutione [illegible] vocatur tempus periodicum

Fig. IV.



AC in figura [illegible] AB [illegible] BD [illegible] centrifuga [illegible] AFH est trajectoria [illegible], EA [illegible] radius vector [illegible] A, [illegible] area AFH [illegible] est tempus periodicum

Caput Sextum.

XLV. Unde determinatur curvae natura.

Ex conjunctione vis projectilis et vis centripetae, determinatur curvae descriptae natura. Nempe curva descripta erit circulus, si oriatur ab actione semper uniformi vis projectilis et vis centripetae; curva autem haec erit ellipsis, si oriatur ab actione alternis crescente et decrescente vis projectilis et vis centripetae.

XLVI. Quando conflictus corporum

Quando aliquod corpus offendit in aliud positum in linea suae directionis, sive illud quiescat, sive tardius procedat, dicitur incurrere in illud. dicuntur vero duo corpora sibi occurrere, dum ex plagis et directionibus oppositis sibi obviam fiunt; concurrere denique, si lineae directionum se mutuo secent in puncto communi, et mobilia prosequentia motum versus punctum intersectionis ibidem in se mutuo impingant. Porro incursus est directus cum directio incurrentis transit per centrum incorporationum, vel ipsi perpendicularis ad planum contactus [illegible]; indirectus vero, si ea per centrum directionis non transeat, vel ad dictum planum sit obliqua. Actio repulsiva uniuscujusque ex duobus corporibus in alterum, dum in se incurrunt aut sibi occurrunt, dicitur ictus; actio vero et reactio utriusque simul dicitur conflictus: atque hinc corpora, dum incurrunt et occurrunt in sese agunt et reagunt, confligere dicuntur.

Scholion

Constans est corpus motum retardari, quoties [illegible] et e contra illud motus celeritatem augeri, quoties [illegible] impellit determinationem motus juxta directionem suam [illegible]. Intelligitur non solum ex quotidianis observationibus corporum, unum corpus motum communicare alteri; sed praeterea ratio docet, per hanc communicationem tantum motus amittere incurrente debere ob actionis et reactionis aequalitatem quantum recipit alteri, cum quo fit collisio.

XLVII. Cur motus collisionis [illegible]

Ille vocatur motus collisionis quo corpora post se invicem moventur. Illa autem similes et aequalia [illegible] supponimus corpora tam [illegible] quam collisa esse ejusdem naturae; collisionem fieri in loco, ubi [illegible] corpora esse [illegible], et [illegible] directam.

XLVIII. Propos. 4

Si corpus A non elasticum directe incurrat in aliud B vel quiescens, vel eadem directione tardius, [illegible] motus incurrentis [illegible] in puncto, ambo post conflictum eadem directione aequali celeritate ferentur.

(?) Corpus B sequi debet eam directionem, ad quam determinatur, quia ullum quoad hanc reperit obstaculum, [illegible] directio [illegible] incurrentis est ad quam B determinatur in ictu, nec ullum [illegible] impedimentum, quominus eam sequi [illegible]

sit.

ergo per acto conflictu necesse est ut moveat directione communi A occurrentis. Deinde corpus A tamdiu agit in B quamdiu B impedit motum ipsius A, atque B post tempore motui corporis A quamdiu solet donec utrumque equali ferratur celeritate. Nam quam primum B habet eandem velocitatem cum A, neque A post amplius [illegible] B neque B amplius [illegible] A; conficiunt spatium quod B singulis momentis conficit, est prorsus equale illi quod A singulis momentis percurrit. Ergo si B [illegible] moveri, aut movebitur equali celeritate cum A, [illegible] durabit; posterius assumptum [illegible], quia contra hypothesim, ergo alterum verum sit necesse est.

Quoniam autem in hujusmodi casibus celeritas post conflictum est equalis, vires inter utrumque corpus in ratione massarum distribuendae sunt.

XLIX Quid quantitas motus absoluta et relativa. Quantitas motus unius corporis dicitur absoluta donec non confertur cum [illegible] alterius, dicitur relativa, dum actu ejusmodi [illegible] [illegible]. Diversae autem vires et velocitates relativae statui solent pro diversitate casuum, in quibus inter se comparantur. Siquando utrumque corpus tendit ad eandem plagam, vis relativa, qua ad se invicem accedunt, est equalis differentiae virium absolutarum, et celeritas relativa differentiae celeritatum absolutarum; eandem autem summae si motuum directiones sint e diametro oppositae: spatium enim quod [illegible] occurrente [illegible] [illegible] celeritatis effectus.

Corollaria. Quare si corpus unum impingit in aliud quiescens quantitas motus atque adeo ipsa celeritas absoluta erit eadem quae relativa.

Quando corpus unum insequitur alius tardius motum, hoc usque recte [illegible] ac velut omnino quiescens illud vero tantum [illegible] velocitate relativa quae [illegible] [illegible] [illegible], quae in celeritate [illegible] [illegible] debet [illegible] relativam.

L. Prop. 5. Corpora [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] sibi mutuo occurrentia [illegible] [illegible] quiescunt.

[illegible]

LI Proportionalis [illegible]

[illegible] Si [illegible] A in [illegible] B [illegible] incurrat A tantum [illegible] quantum B [illegible] [illegible] ergo [illegible] adeoque [illegible] A [illegible] B [illegible] motu, quantitas [illegible] [illegible] gaudet B [illegible] quantitas minuitur quantitas [illegible] corpori A incurrentis: ergo neque in hoc casu [illegible] [illegible] accedit, quod alteri [illegible]. Igitur in utroque casu summa virium est equalis [illegible] conflictum.

[illegible] 2 [illegible] conflictus sit secundum plagas e diametro [illegible], quantitates motus seu [illegible] corporis, quatenus equales sunt, eliduntur: ergo mutatio, que a [illegible] in motum [illegible] [illegible] excessu virium fortioris supra vim debilioris, adeoque [illegible] est ac si A incurreret in B quiescens isto virium excessu. Igitur B [illegible] acquirit de hoc excessu virium, quantum A amittit [illegible] resistentia: ergo summa virium post conflictum equatur differentiæ virium absolutarum ante conflictum.

LII. Quid spectandum in conflictu corporum elasticorum?

Quoniam partes corporum elasticorum eodem momento quo comprimuntur non possunt simul restitui, sed [illegible] compressione [illegible] in conflictu corporum elasticorum, [illegible] tempus ubi continuo succedentes [illegible]: [illegible] quo partes [illegible] corpori comprimuntur, [illegible] quo partes compresse vi sua elastica sese [illegible] [illegible]. In primo tempore tamdiu continuatur mutua actio et reactio, donec [illegible] habet eandem celeritatem [illegible] [illegible] eadem, [illegible] nisi [illegible] mutatione [illegible] in altero tempore, [illegible] [illegible] equalem celeritatem [illegible] mutua [illegible] [illegible] sese expandere [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] habet, ut in corporibus non elasticis atque adeo quoad [illegible] corpora [illegible] non elastica [illegible] [illegible] iisdem subjecta legibus.

LIII. Propositio VII.

Vis elastica equatur vi comprimenti.

[illegible] vis elastica efficit, ut compresse corporis partes in [illegible] restituantur; atqui hoc [illegible] nisi vis elastica sit equalis comprimenti: ergo [illegible]. Si minor [illegible], tunc vis elastica est minor [illegible] comprimente, [illegible] [illegible] compressio [illegible] [illegible] [illegible] comprimente [illegible] [illegible] corporis partes nequeunt comprimi et cedere [illegible]: [illegible] partes [illegible] et [illegible] cedere [illegible], non est elasticum, sed [illegible] quod est contra [illegible].

Corollarium.

Quare in [illegible] [illegible] corpus com[illegible] equali [illegible] in corpus comprimens; atque [illegible]

vi comprimuntur, posteriores corporis incurrentis partes tanta vi debent comprimi anteriore incurrenti, ut partes restitutio figurae sit compressioni aequali vi, qua facta est compressio.

Cum elaterium dependens in conflictu a mutua actione et reactione sit aequale in utroque corpore, utrumque eadem aequali vi et celeritate partes compressas in pristinum statum restituit, recuperatque figuram.

LIV
Propositio VIII

[illegible] elasticorum celeritatem [illegible] auget in praecedente et minuit in incurrente, vel insequente.

Dem. Utrumque corpus ex [illegible]: aequali vi figuram recuperat, quod fieri non potest nisi expandendo partes compressas directione contraria illi qua compressae fuerant: ergo praecedens recuperando figuram nequit expandere partes, nisi in incurrentem faciat impulsum motui contrarium; nec incurrens potest sese expandere, nisi in corpus praecedens faciat impulsum cum priore motu conspirante. sed si sic, celeritas augeri debet in corpore praecedente, et minui in incurrente seu insequente: ergo.

Scholion

In conflictu elasticorum lucrum vel damnum quantitatis motus [illegible] est. Cum enim corporum partes eadem vi restituantur, qua compressae fuere, quantum motus corpus incurrens primo tempore communicavit hac impressione, et in se amisit; tantundem adhuc debet alio tempore per restitutionem partium corporis incurrentis. Itemque cum restitutio partium corporis incurrentis seu insequentis fiat ea vi, qua compressae sunt; et autem quae compressae sunt, sit aequalis vi, qua sunt compressae partes corporis incurrentis seu praecedentis, et per quam certa motus quantitas ipsi communicata fuit; necesse est, ut per restitutionem partium corporis insequentis tantus impulsus fiat in praecedens, quantus primo tempore effectus est incursu directo, atque adeo per hanc partium expansionem et restitutionem tempore dato tantundem motus producat in praecedente, quantum tempore primo productum fuit actione directa. [illegible] praemissis, [illegible] attendere juvat leges [illegible] elasticorum conflictu.

LV.
Leges conflictus corporum elasticorum

N.° I. Si elasticum incurrat in aliud elasticum [illegible] incurrenti aequale [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

6

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] juxta eandem directionem

N.° II. Si elasticum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] juxta directionem [illegible] [illegible]

pellenti, ita ut major sit velocitas minori quam majori. Ponamus globum A incurrere in globum B quiescentem: moles globi A sit 2, velocitas 3. moles globi B sit 1. Patet in globo A. esse motus gradus 6. Igitur A incurrens in B duos illi gradus communicabit, sibique reservabit quatuor: at ex quatuor istis duo amittet propter elaterium: ergo movebitur juxta eamdem directionem cum duobus tantum gradibus. Verum corpus B duos gradus acquiret per collisionem, et duos per vim elasticam. ergo cum quatuor gradibus movebitur, et ejus velocitas erit major quam in A.

N. III. Si elasticum incurrat in aliud elasticum quiescens mole majus, elasticum corpus percussum movebitur post contactum secundum directionem incurrentis, sed incurrens reflectetur. Si globus A, cujus moles sit unum, velocitas sex incurrat in B cujus moles sit duo, globus percutiens communicat globo B quatuor gradus motus, qui duplicati per vim elasticam efficiunt octo: globus A per collisionem amittens quatuor sibi retinet duos; per vim autem elasticam acquirit quatuor in partem oppositam, ex quibus duo eliduntur, et duo remanent, ac proinde reflectitur.

N. IV. Si elasticum incurrat in aliud ejusdem molis, lentius in eamdem partem tendentis, ambo post conflictum juxta priorem directionem movebuntur, motus permutatis, et globus A habens molam 10; velocitatem sex, et proinde motum sex; B molem 1, velocitatem duo, motus gradus A communicabit B 2 gradus, qui per vim elasticam multiplicati [illegible] quatuor, et conjuncti cum duobus [illegible] sex. ergo B movebitur cum sex gradibus juxta eamdem directionem priorem globus A sibi reservabit quatuor gradus [illegible] eamdem directionem; sed 2 ammittit propter vim elasticam a qua duo accipit in partem contrariam: ergo cum duobus gradibus movebitur secundum priorem directionem atque adeo post conflictum ambo juxta priorem directionem movebuntur, sed motibus permutatis.

N. V. Si elasticum in aliud incurrat [illegible] lentius tendens in eamdem partem, post conflictum juxta priorem directionem feretur, sed allisum cum majore, alliden minore velocitate movebitur. Incurrentis A moles sit 1, velocitas quatuor, ac proinde quantitas motus quatuor; percussi B moles 1, velocitas 1, ac proinde quantitas motus 1. Globus incurrens communicabit B duos gradus, qui per vim elasticam multiplicati [illegible] quatuor, qui simul cum duo

cum duobus suo, prius habebant alanti sex: globus itaque movebitur cum sex gradibus motus et celeritatis. Globus A sibi reservat [illegible] gradus sex ex quibus cum duo extinguantur ob vim elasticam remanent quatuor: ergo progredietur cum quatuor motus gradibus, et proinde cum velocitate ut 2, quia si motus quantitate 4, dividatur per molem duo quotiens velocitatem exprimens erit duo.

N. VI. Si elasticum in aliud incurrat mole magnus lentius in eandem partem tendens collidens aliquando quiescet aliquando progredietur aliquando regredietur. Primo aliquando quiescet. Si enim globus incurrens habeat molem 1, velocitatem 4, et ideo quantitatem motus 4: globus vero percussus molem 2, et velocitatem 1: incurrens communicabit percusso de excessu suae velocitatis pro ratione molis, idest duos gradus motus, et duos sibi reservabit, quos amittet ob vim elasticam: ergo quiescet. 2° aliquando progredietur. Sit enim incurrentis moles ut 1; velocitas quinque, quantitas motus quinque: percussi moles 2, velocitas duo. Incurrens communicabit percusso de velocitatis excessu pro ratione molis, adeoque duos gradus motus, et tres sibi reservabit, ex quibus duos ammittet per vim elasticam, et cum uno progredietur juxta priorem directionem. 3° aliquando regredietur. Sit enim incurrentis moles ut unitas, velocitas octo et proinde quantitas motus octo: moles percussi ut duo, velocitas ut unum, incurrens communicabit globo percusso de excessu suae velocitatis pro ratione molis, idest sex gradus motus et sibi reservabit duos ab alatere autem [illegible] sex gradus in partem oppositam, ex quibus duo eliduntur, et tres supersunt quibus regredietur.

N. VII. Si duo elastica ambo aequa [illegible] [illegible] ambo cum [illegible] [illegible] corpora [illegible] sese [illegible] etiam sese [illegible] [illegible] repere [illegible]

N. VIII. [illegible] in sese incurrant cum [illegible] [illegible] reservabit, [illegible] reflectet [illegible] motus [illegible] directione sit [illegible] si motus, qui superest, sit aequalis motui ammisso. Progredietur juxta primam directionem [illegible] constanter [illegible] Si enim hoc [illegible] si cum [illegible] aequalibus occurreret; multo ma-

qui reflectitur, omnino si cum minoribus sequat motu

Motus quo corpus regreditur occasione alterius ... obvii, quod penetrare non potest, reflexus dicitur. Corporum elasticitati tribuendam esse reflexionem constat ex eo quod haec non habet nisi in elasticorum collisione. Duplici modo potest corpus elasticum incidere in obicem, a quo reflectatur, perpendiculariter nempe et oblique. Motus est perpendicularis, quando linea quam incurrendo describit non magis dextrorsum inclinatur quam ad sinistram: est obliquus, quando linea, quam describit, magis in unam partem inclinatur quam in alteram. LVI Quis motus reflexus et quid duplex?

Corpus, quod post collisionem reflectitur, duos facit angulos cum plano, in quod incurrit. Prior dicitur angulus incidentiae, alter angulus reflexionis. LVII Quid angulus incidentiae et reflexionis?

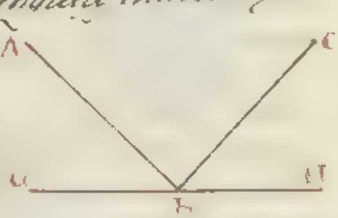


Fig. V.

Angulus incidentiae vocatur angulus ABG effectus a linea AB, quam describit mobile A ante ictum, et a linea seu superficie plani BG. Angulus reflexionis dicitur angulus CBH effectus a linea BC, quam mobile A describit post ictum, et a plano seu superficie BH.

LVIII Leges motus reflexi

I. Corpus perfecte elasticum incidens perpendiculariter in planum immobile solidissimum, reflectitur ita, ut angulus reflexionis sit aequalis angulo incidentiae. Nam per eandem lineam corpus tunc debet a plano perpendiculariter reflecti. Cum enim planum immobile respectu corporis incurrentis sit velut corpus infinite magnum, corpus collidens communicabit huic omnem suum motum, et deinde vi elasticae recipit motum aequalem et contrarium priori.

II. Corpus elasticum incidens oblique in planum immobile solidissimum sic reflectitur, ut etiam ipsum faciat angulum reflexionis aequalem angulo incidentiae. Ut hoc demonstretur, animadvertendum est, quemlibet motum obliquum posse resolvi in duos, quorum alter sit plano perpendicularis, et alter parallelus. Sic globus, qui motu inclinato longitudinem in oblique ... orizontale incidit, primo illud ferit, deinde supra ipsum vehitur: motus autem, quo ferit, est plano perpendicularis: qui post percussionem superest, est horizontalis. Jamvero ostendit, lineam per quam reflectitur corpus oblique incidens in planum, eodem modo esse inclinatam ad planum ac lineam, per quam corpus in planum inciderat. Nempe corpus oblique incidens in planum tum eundem retinere debet ...

Gradu

decidit, cum pars motus paralelli in ictu non extinguatur, quia planum illi non resistit; pars motus plano perpendicularis in ictu extinguatur, et in æqualem et oppositam ob elasticitatem convertatur. Quare quomodocumque corpus elasticum in aliud incurrat durum et elasticum, angulus reflexionis semper erit æqualis angulo incidentiæ.

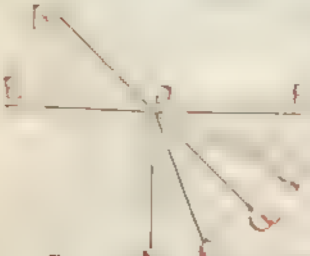
Scholion

In legibus adductis prescinditur a resistentia medii, a gravitate corporum, atque a deficientia elasticitatis perfectæ, quæ impediunt, quominus in praxi angulus reflexionis sit omnino æqualis angulo incidentiæ. Accedunt tamen plerumque tali est. Ut [illegible] in pugnis navalibus, globus tormenti bellici oblique incidens in aquæ superficiem, reflectitur in Naves oppositas ad eamdem fere altitudinem.

LIX. Quid refractio?

Deviatio mobilis a priore directione, qua prosequitur, licet motum versus eamdem plagam, sed non in eadem linea recta, refractio nuncupatur. Fieri solet cum mobile transit per diversa media, velut ex aere in aquam, vel ex aqua in aerem. Si mobile perpendiculariter transit ab uno medio in aliud magis vel minus resistens, non habet refractio, quia in directione, quæ est novo medio perpendiculari, omnes obstaculi partes objiciunt æqualem versus utramque [illegible] resistentiam, et proinde mobile non potest flecti magis in unam quam in alteram partem. Mobile autem, quod ab uno ad aliud medium transit magis vel minus resistens, directionem mutare potest duobus modis, id est vel a perpendiculari recedendo, vel ad perpendicularem accedendo.

Fig. VI.



Si corpus B, motu oblique transeat ex aere in aquam juxta lineam BD, et non pergat ad G, sed tendat ad H, tunc refringitur recedendo a perpendiculari DA respectu superficiei aquæ EF. Si vero insistat lineam DC quæ magis inflectitur versus perpendicularem refringitur accedendo ad perpendicularem.

LX. Leges motus refracti

I. Si mobile e medio minus resistente oblique incidat in magis resistens, ejus motus refringitur a perpendiculari. Corpus enim obliquè transiens e medio rariori in densius, aliquatenus reflecti debere, [illegible] est, ut constat ex globis tormentis, qui si nimis oblique incidant in aquam reflectuntur in Naves adversas. Deinde cum corpus obliquè transit ex aere CD in aquam, eo ejus obliqua velocitas [illegible] in perpendicularem et paralellam, ast perpendicularis magis obstaculum offendere debet, quam paralella. Quo enim instante mobile attingit

aquam

aquae cum adhuc totum sit in aere. Vis paralella non experitur majus obstaculum quam prius: vis autem perpendicularis offendit obstaculum octingenties aut nongenties illi magis resistens. Cum autem mobile immersum est aquae, remanet ei adhuc pars motus perpendicularis, et pars aliquanto major motus paralelli, dum aqua ambabus vinis equalem obiiciat resistentiam: atque ex his patet mobile aquam ingressum a perpendiculari recedere debere: ergo.

II. Si motus e medio magis resistente transeat in minus resistens refringi ad perpendicularem [illegible] precedentis inversa [illegible] nititur principiis, cujus autem ratio facile intelligitur si motus consideret eo temporis momento, quo dimidium est in aqua et dimidium in aere. Tunc enim aqua adhuc resistet motui paralello, non autem motui perpendiculari: ergo corpus refringi debebit accedendo ad perpendicularem

Caput Quartum

De gravitate et ejus legibus.

LXI. Prop. I

Omnia corpora terrestria veram habent gravitatem

Prob. Constantissimis itaque prorsus indubitatis observationibus vel experimentis compertum habemus, omnia corpora terrestria sibi relicta accedere ad terram, aut si obstaculo quodam retineantur, conari saltem ad eam accedere: ergo dari debet in corporibus eorum [illegible], sive illa in iis conveniat, quis ac terram accedunt aut accedere [illegible], sive extra illa existat. Atqui per hanc vim gravitatem intelligi in [illegible] N° 15: ergo. Sane si de aliquorum corporum gravitate dubium oriri possit, hæc essent fumus, vapores, flamma &c. atqui certum est etiam illa subjici actioni gravitatis, et sibi permissa deorsum ferri. [illegible] enim sub recipiente [illegible] hinc [illegible] fumant lampadis recenter extinctæ ellychnium fumus ascendet ast descendet, si aer inde auferatur. Idipsum evenit [illegible] thus, vel aliud quodvis corpus tenuissimos vapores exhalans [illegible] sub eodem recipiente. Atque si sub recipiente eodem lampas accensa reponatur, flamma quidem [illegible] terram [illegible] aere inde deducto, [illegible] sibi relicta deberet.

Corollarium

Nulla igitur datur [illegible] quæ gravitati [illegible] et per quam [illegible] in sublime tendant. [illegible] sub aqua [illegible] ut pote [illegible] ambiente quod [illegible] sursum propelletur.

LXII. [illegible]

[illegible] ad tellurem tam [illegible] et [illegible] saltem [illegible] gravitati [illegible] cum [illegible] Quare cum terra [illegible] gravitas [illegible] sunt, sive [illegible]

LXIII. Propos. II.

Omnia corpora in æquali distantia a centro terræ æquali velocitate descendunt, si nihil eorum lapsui resistat.

[illegible] experimento. In longioris tubi superiore parte duo suspende corpo-

corpora v.g. aurum gravissimum et plumam levissimam: si eduxeris e tubo aerem ope Machinæ Pneumaticæ, hæc corpora eodem temporis momento demissa, eodem etiam tempore ambo descendent, et æqualibus temporibus æqualia spatia percurrent. Quod si corpora volumine et massa magnopere differant, et per aerem vel aliud medium resistens descendant, eodem tempore idem spatium minime conficient. Et hinc velocitatis discrimen repetendum est ex resistentia medii, quæ minus retardat densiora, quam minus densa.

LXIV. Quod discrimen inter gravitatem et pondus?

Latissimum est discrimen inter corporum pondus et eorum gravitatem. Gravitas enim est vis urgens ad centrum terræ, quæ eadem est in omnibus corporibus, quicumque sit in eis partium numerus: at pondus corporis est partium se moventium summa et massæ proportionatum, adeoque æstimandum ex numero elementorum sub corporis volumine contentorum.

Scholion

Diversitas ponderum non a diverso nisu seu vi acceleratrice minimorum elementorum, sed a diverso eorum numero et diversa materiæ quantitate ortum habet. Et hinc est, quod pondus in diversis corporibus sit nullum, quamvis remota aeris resistentia ex eadem altitudine æquali tempore decidant. Sic si in vacuo Boileano duo globi ejusdem diametri, alter ex plumbo et alter ex argilla demittantur ex eadem altitudine in obstaculum molle; majorem cavitatem efficiet globus plumbeus quam argillaceus, quia posterior ille continet minorem elementorum numerum seu minorem materiæ quantitatem, quam plumbeus.

LXV. Quid gravitas absoluta et relativa?

Gravitas corpori competens sine ulla relatione ad alia gravia aut quæ[illegible] [illegible] et quæ remotis impedimentis [illegible] descendit versus centrum telluris, dicitur absoluta, ea vero, quæ corpori ganis relative ad certas conditiones seu circumstantias, et qua movetur aut moveri conatur, non sublatis [illegible] impedimentis respectiva nominatur. [illegible] in vacuo Boileano, corpus movetur et descendit gravitate absoluta, per planum vero inclinatum, v.g. per montem declivem corpus [illegible] [illegible] descendit gravitate relativa. Adeoque si ab absoluta corporis gravitate demitur ea virium pars, quæ destruitur ab obstaculis medii, semper obtinetur gravitas relativa.

LXVI. An eadem ubique gravitatis actio?

Gravitatem consideravimus hucusque in eodem terræ loco, [illegible] tem de variis regionibus loquamur, intelligo gravitatis actionem non esse eadem in omnibus, sed major versus [illegible] minor versus Æquatorem. Ita cognovit Richerius, qui a Regia Parisiensi Academia in Insulam Cajenam missus, ut Astronomicas observationes iniret, advertit Orologium quod

secum detulerat quodque Parisiis accurate construxerat ~~[illegible]~~ cum motibus Cœlestibus, quotidie ab integra diei mensura per bina minuta cum dimidio deficere. Cum nullam hujus defectus caussam cognosceret, conjicere cœpit, vim gravitatis minorem esse sub Æquatore, quam Parisiis, et inde fieri, ut pendulum lentius moveretur.

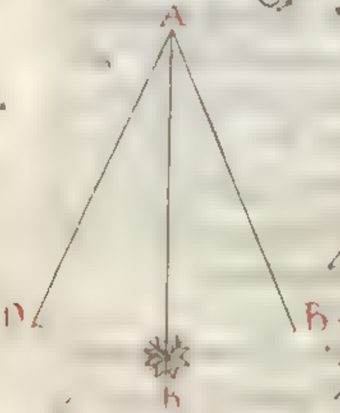
LXVII. Quid pendulum?

[illegible] grave e [illegible] ut virga tenui termin[illegible], [illegible] virga [illegible] gravitati reciproca [illegible] et descensu continuare [illegible] filum aut virgam omni gravitate destituta, et [illegible] non suspensi [illegible] in unico puncto concentrato, sim[illegible] pendulum [illegible] atque adeo con[illegible] erit illud, cujus [illegible] aut virga gravi [illegible] est, ac si filum [illegible] in diversis [illegible] aut virgæ punctis. Quare [illegible] revera [illegible] pondula, quibus usus est in Astrono[illegible] [illegible] Attamen sine magno errore [illegible] annumerari [illegible] gravitas non sit multo versibilis, et [illegible] exiguo volumine satis magnum.

LXVIII. Quid centrum motus, oscillatio penduli?

Punctum **A** circa quod pendulum agitatur, dicitur centrum [motus] aut seu suspensionis.

Fig. VII.



Longitudo penduli est recta intercepta inter centrum motus, et illud punctum corporis suspensi, in quo tota ejus gravitas collecta concipitur. Linea **AR** dicitur verticalis, et est Horizonti perpendicularis [illegible] punctum **R** est infimum, quod e gravi [illegible] **AB** supremum attingi potest, et punctum quietis solet appellari. Alterni itus et reditus penduli, qui continenter descensu ex **B** ad punctum [illegible] **R** et [illegible] ascensu ex **R** in **D**, nominantur oscillationes, seu vibrationes, [illegible] et [illegible] descensus ad punctum quietis aut [illegible] ascensus ex eodem semioscillatio [illegible] semioscillatio [illegible] motu, quo alternatim accedit et recedit a [illegible] motus oscillatorius. Duratio oscillationis est tempus, in[illegible] quod [illegible] descensus ad verticalem, et [illegible] alteram partem. Oscillationes sunt Isochronæ seu æquidiuturnæ si æqua[illegible] tempore absolvuntur; aut si æquali tempore sit æqualis eorum numerus, unde [illegible] etiam [illegible] pendula isochrona.

Cum longitudo penduli neque in descensu ad verticalem, neque in ascensu in alteram partem mutetur, sed eadem permaneat, evidens est, pendulum oscillando circa centrum suspensionis, describere arcum circuli. Quando vero per arcum **BR** descendit in punctum **R** cadit [illegible], qua [illegible] ascendere, [illegible] æquali tempore per arcum

BD aequalem illi ex quo descendit. Atque reciproci isti motus perpetuo durarent, nisi obsisteret rigiditas fili aut virgae circa centrum motus, vel frictio aut medium in quo oscillationes fiunt.

Corollaria

Pendula itaque longiora pari gravitate donata lentius peragunt oscillationes; pari longitudine praedita movent lentius, quae minori vi aguntur; demum inter isochrona pendula, si inaequalis sint gravitatis, illud, quod longius est, majori vi urgetur.

Scholion

Richerius, ut certius cognosceret, num revera laudati phaenomeni causa esset ea, de qua numero 65, inquisivit in longitudinem penduli, quod intra minutum secundum integram oscillationem absolveret, cumque ei incidit, ut in Galliam reversus observationem iteraret, deprehendit, prout expectabat, et penduli isochroni mensuram breviorem invenit Parisiis, itaut [illegible] instituere novas observationes in pluribus et [illegible] dicit [illegible] tandem [illegible] consensu [illegible] gravitatem ab aequatore ad [illegible] continuo augeri.

LXIX Sententiae de causa gravitatis

De gravitatis causa plura excogitarunt Philosophi. Peripatetici opinati sunt, gravia natura sua ad centrum tendere, et ad ipsum descendere nisi impediantur, ob occultam qualitatem ipsis a natura inditam ab eorum substantiali forma profectam. Cartesiani vorticum subtilis materiae, qua omnia repleta esse docent, motum censuerunt esse causam cur graviora descenderent. Keplerus in ea fuisse sententia, ut quaedam emmanationes et effluvia, quasi incorporea e terra exirent, quorum vi corpora trahat deorsum. [illegible] Gassendus, qui existimabat e terra prodire materiam quamdam magneticam, quae omnia corpora intra terrae atmosphaeram attraheret ad centrum. In tanta rerum caligine, pronuntiant Newtoniani, nihil [illegible] nobis de gravium descensu, quod probetur. [illegible] tamen effectus cujusmodi ab aliqua certa seu causa procedunt, hanc vim [illegible] ignotam nomine [illegible] indigitandam [illegible], attractionem vocant. Newtoniana autem attractio [illegible] a Gassendistica [illegible] proutea quod gravia ad terram [illegible] ad [illegible] sive demum [illegible] sit in corpore descendente, sive in corpore ad quod descendit, sive in medio per quod descendit. Quid ea super re simillimum vero appareat [illegible] exponemus. Interim sit

LXX Propo. 3.

Vis motrix cujusque corporis propria non est causa gravitatis.

Quod in corpus [illegible] inhaerent ad quamcumque directionem et celeritatem [illegible] corporum terrestrium a natura ipsis [illegible] gravitatis [illegible] ad centrum telluris [illegible] uniformiter crescente [illegible] autem repugnat veritati manifestae (ex [illegible]): ergo vis motrix corporibus insita non debet esse causa gravitatis.

LXXI. Propo: 4.

Causa gravitatis corporum terrestrium nequit esse materia quaedam subtilis. Quismodi materia non potest agere in corpora terrestria, nisi directione aversa a centro telluris. Aut enim agit incursione vel pressione sua deorsum aut sursum, aut ad latera. Si primum: jam habet nisum tendendi in terram, adeoque gravis est et quod tamen debet nequit admitti sine processu in infinitum. Si agit ad latera, hoc fieri deberet secundum lineam vel rectam vel curvam: per primum corpora non deferrent ad centrum telluris, sed ad eorum moverentur; alterum pugnat cum manifestissima experientia, qua constat, gravia ad tellurem descendere in lineis rectis. Ergo superest ut actio materiae gravificae sit sursum, atque adeo determinet corpora potius ad ascensum et recessum a tellure, quam ad descensum et accessum ad tellurem Q.e.e.

Scholion. Si quis cum Cartesianis contendat, materiam gravificam vertiginoso motu eoque velocissimo circa terram rotari, atque ita vi sua centrifuga corpora reliqua magis inertia versus tellurem detrudere, nihil morabimur, dummodo fateat, se non veris, sed fictis rerum caussis delectari.

LXXII. Propo: 5

Ratio sufficiens gravitatis corporum terrestrium repetenda est a vi attractiva telluris agente in ratione inversa duplicata distantiarum. Ratio sufficiens, cur gravia ad tellurem tendant, non inest ipsis corporibus gravitantibus neque continetur in impressione aut impulsione qualicumque cujusdam materiae subtilis, sicut constat ex d.d. in numeris antecedentibus; atqui aliqua esse debet tendentiae hujus ratio sufficiens: ergo necesse est, ut ea sit in tellure, a qua continuo urgentur. Atqui haec alia non est, quam vis ejus attractiva agens in ratione inversa duplicata distantiarum; ergo hujus propositionis veritas elucescet ex infra dicendis de gravitate universali.

LXXIII. Leges perpendicularis gravium ascendentium et descensus

Corpora gravia perpendiculariter ascendentia et descendentia sequentibus obsecundant legibus.

I. Corpora gravia majorem habent celeritatem in fine descensus, adeoque eorum motus est acceleratus. Id constat exinde, quod tanto major est ictus corporum, quo altior est locus, unde dellabuntur. Motum vero illum esse uniformiter accelleratum plura demonstrant Physicorum experimenta. Nam seclusa medii resistentia, continuo urgetur, quia corpus deorsum movetur, ita ut aequalia incrementa temporis momentis ipsa accedant. Nam cum vis acceleratrix semper sit eadem, eamque semper agat, aequalis est gravitas, aequales deberent esse.

esse impulsus, qui singulis momentis in corpore producuntur, Quod decidit. Unde

II. Velocitas corporis gravis perpendiculariter descendentis crescit eâ proportione, qua tempus crescit, id est corpus descendens ad finem secundi instantis habebit velocitatem duplo majorem, ad finem tertii triplo majorem &c.

III. Spatia percursa equalibus temporibus se habent, ut numeri impares 1, 3, 5, 7 &c. Revera si corpus intra primum minutum unam sexpedam percurisse conatur, profecto si ab initio eam habuisset velocitatem, quam ad finem primi minuti acquisivit, duas sexpedas percurisset. Ergo sub initium 2di minuti corpus jam habet eum velocitatis gradum, quo ejus duplum percurreret spatium labente 2do minuto etiamsi nulla nova accederet velocitas. Atqui a gravitate per illud minutum accipit novum gradum, quo unam percurrat sexpedam 2do minuto sicut in primo: ergo non jam duas, sed tres conficiet sexpedas intra illud minutum, et sic deinceps: adeoque spatia &c.

IV. Spatia diversis temporibus percursa sunt inter se ut quadrata temporum. Nam ex dictis constat, corpus primo instanti ... percurrerat unam sexpedam, altero instanti percurrat tres, tertio quinque sexpedas ... At si spatium primo instanti percursum addatur spatio percurso instanti 2do, summa erit quatuor sexpedarum: si spatium percursum primo et 2do instanti addatur instanti spatio percurso instanti 3tio, summa erit novem sexpedarum: ergo corpus 2do instanti conficere oportet quatuor sexpedas tertio novem: numerus 4 est quadratum 2 ... quadratum 3 ... ergo

V. Ex hinc autem colligitur quo dicendum sit de motu corporum ascendentium scilicet velocitas ... corporis ascendentis decrescit eâ ratione, qua creverat dum descenderet. Etenim causa gravitatis tantum nocet ascendenti, quantum favet corpori descendenti.

Experimentis indubitatis certum est corpus grave sibi permissum percurrere quindecim pedes intra primum minutum; et inde plura possunt ... problemata de gravium ... *Scholion*

... nostra sententia primum haberi explicatum phenomena gravitatis corporum terrestrium. **LXXIV.** *Quomodo phenomena gravitatis phenomena explicentur*

I. ... communis ... in eodem tempore ... Cum enim ... celeritate ... et ... inque ...

et in pari distantia sit equalis in omnibus corporis particulis, evidens est eandem [illegible] celeritate [illegible] quaevis, sive hæ considerentur separatæ ab aliis sive in unam massam aggregatæ, et per consequens eodem tempore per idem spatium descendere debere.

II. In medio resistente corpora decidunt celeritate [illegible] diversa. Ut enim in medio resistente ad terram descendant debet superari resistentia medii, [illegible] medii [illegible]. Ad hoc autem requiritur, ut vis corpori descendenti gravitatio [illegible], quod non pendet a sola massa attrahente, sed simul a massa [illegible] delabentis: ergo corpora, quæ plus massæ habent sub eodem volumine, majori celeritate delabantur, necesse est.

III. Omnia gravia in aere ad terram uniformiter accelerant motum suum et sursum projecta ipsum equabiliter retardant. Nam gravitas respectu corporum, et in quibus experimenta vulgo capiuntur, est [illegible] accelerans et agit continuo: ergo [illegible] celeritates, quibus corpora deorsum [illegible] temporibus proportionatas; quod motui uniformiter accelerato proprium est. Et inde per se patet, cur sursum projecta ascendant motu uniformiter retardato.

IV. Si in altissimis montibus aut locis profundissimis [illegible] gravitas deprehendatur minor, quam in planitie telluris, ratio prioris alia non est, quam quod gravitas agat in ratione inversa duplicata distantiarum. Cum igitur quadrata distantiarum eo majora fiant, quo corpora in montibus [illegible] sunt magis remota a centro terræ; necesse est, ut in qua ratione crescunt distantiarum quadrata, in eadem vis gravitatis decrescat. Phænomenon posterius intelligitur ex eo, quod in ejusmodi fodinis corpora non amplius graviter versus totam terram, quæ [illegible] dum fieri solet in [illegible] supra ejus superficiem [illegible] [illegible] vero gravitatis accelerativa est proportionali massæ, ad quam [illegible].

75 **LXXXV.** Quid per gravitatem universalem intelligatur?

Per gravitatem universalem intelligitur determinatio ad motum, qua omnia corpora et eorum elementa [illegible] perpetuo nituntur. Gravitas corporum respectu [illegible], ad cujus centrum in distantiis paulo majoribus determinant (attractio dicitur [illegible]), item ad centrum terræ, quatenus tendit ad alicujus corporis medium vel centrum.

76 **LXXXVI.** [illegible] totalia.

[illegible] totum corpora, quorum [illegible] in [illegible], et quæ semper in [illegible] et magnitudinem [illegible], vocantur totalia. Quorsum autem totale corpus constant ex planetis [illegible] inter totalia recensentur tellus nostra, sol, planetæ omnes, tum primarii quam secundarii, seu satellites, et stellæ fixæ.

[illegible]

[illegible] igitur gravitate universali demonstrare, [illegible] necesse est, eam convenire non solum corporibus terrestribus, sed etiam [illegible], adeoque omnibus ad [illegible] [illegible] planetarium [illegible]

clarissime astronomorum observationes docent.

LXXVII.

I. Planetas primarios circa Solem, secundarios circa suos primarios in orbitis ellipticis revolvi ita, ut sol occupet focum earum ellipsium, quas primarii describunt; quivis autem primarius sit in foco ellipsium, quas ipsius satellites suâ revolutione conficiunt. Hinc planetæ revertuntur ad idem, unde digressi fuerant, adeoque curvas describunt. Curvæ illæ non sunt circuli, tum quia universa motus theoria non sic bene verificatur per circulos, quam per ellipses; tum quia celeritas planetarum, quam habent in diversis orbitæ punctis, non est uniformis ac constans, qualem oporteret esse in circulis, quorum centra essent centra virium. Solem autem non existere in centro, sed in foco ellipsium inde colligitur, quod planetæ durante sua revolutione nonnisi semel pertingant ad aphelium, seu maximam a Sole distantiam, et nonnisi semel ad perihelium seu minimam distantiam a Sole. Si enim Sol existeret in centro ellipseos, planeta quivis bis in aphelio, et bis in perihelio existeret.

II. Planetas ita moveri in his orbitis, ut describant radiis vectoribus areas temporibus proportionales, nempe æqualibus temporibus areas æquales, [illegible]. Unde patet, eos in suis ellipsibus non circumferri motu æquabili: cum enim areæ æqualibus temporibus descriptæ sint æquales, una basis major esse debet quam altera, et quia eodem tempore percurruntur, etiam planetæ celeritas major esse debet per unam, quam per aliam basim.

III. Quadrata temporum periodicorum esse ut cubos distantiarum mediarum, quas planetæ primarii a Sole, et satellites a suo centro communi habent.

LXXVIII Prop. 6

Omnes planetæ gravitant in centrum, circa quod revolvuntur; et hæc vis gravitatis est in ratione reciproca duplicata distantiarum a centro, ad quos tendunt.

R. hæc propositio [illegible] inductione. Et primo quidem ex calculo inito circa motum Lunæ, quæ est satelles Telluris, constat vim ejus centripetam seu gravitatem esse ejusdem et ejusdem generis cum gravitate corporum terrestrium, quoniam utraque eundem effectum seu efficacitatem et eandem directionem habet in æqualibus a communi centro distantiis. Vis autem gravitatis Lunæ in terram est in ratione inversa duplicata distantiæ a centro terræ, adeo ut tanto minor sit ejus gravitas in Luna, quanto major est quadratum distantiæ, quam Luna habet a Tellure. Porro cum ex n° præcedenti Luna [illegible] moveatur circa terram in [illegible]; nec non ejus centripetam, qua in terram agitur, esse in ratione inversa duplicata distantiarum a centro Telluris. Si enim

enim

enim theorema demonstratum quod mobile viribus gravitatis et projectionis in ellipsi revolutum, urgeatur gravitate agente in ratione inversa duplicata distantiarum in centrum.

2do. Cum gravitas corporum terrestrium de qua n.º 61 [illegible] eadem cum gravitate Lunæ in superficie telluris; ita autem sit reciproce, ut quadratum distantiæ a centro terræ: gravitas corporum quoque terrestrium erit in ratione inversa duplicata distantiarum ab eodem centro. Quare si distantia corporis A a centro terræ [illegible] ut sex, corporis B ut quatuor: gravitas corporis A cæteris paribus, erit gravitati corporis B, sicut quadratum distantiæ quatuor sese habet ad quadratum distantiæ sex, id est sicut sexdecim se habet ad triginta sex.

3tio ex motu planetarum primariorum. Ex N.º 77. Planetæ primarii describunt circa Solem areas temporibus proportionales: omne autem corpus, quod sua revolutione describit areas temporibus proportionales, urgetur vi centripeta versus centrum, circa quod ipsæ areæ describuntur: ergo omnes planetæ primarii gravitant in Solem. Atqui omnes ipsi motu suo describunt ellipses (ex n.º præc.): ergo eorum gravitas est in ratione inversa duplicata distantiarum a Sole. Idipsum patet etiam ex eo quod ex dictis numero eodem quadrata temporum, quibus planetæ primarii suas orbitas absolvunt, sunt ut cubi distantiarum a centro virium: Porro est, facile demonstratum forte [illegible] constat, vim gravitatis debere esse in ratione reciproca duplicata distantiarum a centro, quando tempora periodica sunt ut cubi distantiarum.

4to Ex motu satellitum. Præter Lunam seu satellitem telluris etiam alii satellites [illegible] in primarios suos [illegible] gravitant; etenim [illegible] quæ primarii in Solem, et [illegible] in centrum telluris, inde patet, quod circa [illegible] sunt [illegible], quod areas describunt circa primarios temporibus proportionales, et quod [illegible] quadrata temporum periodicorum [illegible] distantiarum.

5to ex motu cometarum ex [illegible] observationibus, [illegible] cometæ [illegible] in lineis curvis in se ipsas redeuntibus. [illegible] Decembr. anni 1577, [illegible] Decembr. anni 1680. [illegible] cometa [illegible] anno [illegible] observatus est [illegible] anno 1531, a Keplero [illegible] anno 1607, a Newtono anno 1682, anno 1759 ab omnibus [illegible] observabatur. [illegible]

duplici vi projectili et centripeta, non minus, quam reliqua corpora coelestia describentia: nam effectus ejusdem generis habent easdem causas. Ast curvae, quas cometae describunt, non possunt esse circulares, quia modo magis modo minus distant a sole: ergo debent esse ellipses. Praeterea deprehensum est, radios vectores ductos ex sole in cometas describere areas temporibus proportionales: ergo etiam cometae gravitant in solem. Igitur omnes planetae et[c].

Corolaria.

Quare sicut gravitas Lunae sic etiam gravitas tam reliquorum satellitum quam cometarum et planetarum, convenit cum gravitate corporum terrestrium et quidquid discriminis deprehenditur, non ex indole et natura gravitatis repeti debet, sed a solo discrimine distantiarum et massarum attrahentium.

Quoniam vis corporum est vis elementorum, eadem erit in omnibus elementis vis gravitatis, et in singulis aget in ratione inversa duplicata distantiarum.

Quemadmodum corpora terrestria hac lege gravitant in terram, sic solaria quoque corpora in solem, lunaria in lunam, et reliqua in ea stellaria corpora gravitant, quorum partes sunt, et ad quae pertinent. Si unum punctum ab altero attrahitur, adeoque in alterum gravitat, etiam hoc vicissim ab illo attrahatur, atque in illud gravitet necesse est, et quidem eodem effectu, quoniam eadem utrinque vis, et par unius ab altero est distantia. Quapropter omnia rerum materiae puncta, atque adeo omnia quoque corpora, saltem quae non planetarii systematis partes sunt, eadem gravitatis vi, eademque lege in se mutuo gravitant.

LXXIX
Solvuntur objectiones
Obj. primo

Objicies primo. Gravitas seu attractio universalis demonstratur potissimum ex eo, quod Planetae primarii circa solem, secundarii circa primarios describant areas temporibus proportionales, atque adeo binis viribus circa sua centra agantur, altera projectili, vi cujus determinantur ad percurrendas lineas rectas, et altera centripeta sive ad centrum tendente. Atqui hoc est falsum. Nam in motibus Jovis et Saturni, ubi proxime ad se accedunt, plurimae observantur aberrationes, quae areas temporibus proportionales perturbant.

Respon.

R. Quinimo hi errores, quibus horum corporum motus sunt obnoxii, doctrinam confirmant. Etenim cum Saturnus, Jupiter, et sol tempore conjunctionis consistant in eadem linea recta, et actio Jovis, cujus et massa est maxima, et distantia a Saturno minima, conspiret cum actione solis, gravitas Saturni debet augeri: hoc vero au

mento

mentis debet notabiliter perturbare motus Saturni et ejus satellitum nec non eorum orbitas. Porro ista perturbatio non adeo turbat nostram Theoriam, ut Newtonus predixerit eas tamquam ejus doctrinæ consectarium, et Astronomi observaverint, eas cum predictione consentire.

Objec. 2 Si planeta quispiam a sole attraheret, et Luna a tellure progressu temporis in sese mutuo precipites ruere deberent. Nec prodest recurrere ad vim projectilem: nam velocitas primo projectioni indita deberet tandem tota extingui et ea extincta corpora decidendo esset in centrum. Etenim projectionis velocitas est finita; vi autem centripeta continuo aliquid ex ea decerpit.

Resp. R. Mutuo quidem in se ruerent Planetæ, si sola vi centripeta urgerentur, verum gaudent etiam vi projectili, quæ conjuncta cum centripeta facit, ut Planetæ lege admiranda retineantur in orbibus suis. Vi nempe centripeta utcumque magna non aliud prestat, quam ut corpus perpetuo deducat a tangente ad arcum: ergo non potest efficere, ut corpus suam deserat orbitam et ad centrum decidat. Falsum autem est, vim centripetam assidue aliquid decerpere ex velocitate vis projectili. Vi enim centripeta modo auget modo minuit vis projectilis velocitatem. Auget quidem, dum corpus in Clivo descendit ab abside summa ad immam, quia tunc vis centripeta concurrit cum velocitate mobilis: minuit vero, quando mobile ab abside imma ascendit ad summam, quia tunc vis centripeta opponit velocitati.

Objec. 3 Si lapidem universalis inesset gravitatis et attractionis [illegible] [illegible], quemadmodum tellus attraheret lapidem cadentem, sic etiam lapis tellurem attraheret: atqui hoc [illegible] est: ergo

Resp. R. [illegible] [illegible] ut [illegible] sit a [illegible] Tellurem terra a lapide attrahi [illegible] [illegible] ea gravissimo fundamento inniti. Effectum tamen hujus attractionis non observamus. Constat enim velocitates corporum esse pondentes [illegible] gravior [illegible]. Quare [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] terra, et a terra [illegible] [illegible] ita ut [illegible] versus terram, et terra moveatur versus lapidem, [illegible] velocitas est omnino diversa

Obj. 4 Si daretur gravitas universalis, duo globi [illegible] in superficie speculi positi deberent ad sese mutuo accedere; atqui id non contingit: ergo

Resp. R. [illegible] [illegible] globorum in seipsos respectu gravitatis eorundem in terram est adeo [illegible], ut sentiri non possit. Mirum

mum impedimentum ortum a frictione vel inclinatione plani prorsus insensibili impediet omnem ejus effectum.

Objicies.

Universalis hec gravitas seu attractio efficere deberet ut corpora levia delabentia prope turres aut montes altissimos accederent ad eosdem; et ut ad Lune presentiam corporum terrestrium gravitas minueretur; neutrum tamen horum evenire cernimus: ergo.

Resp.

R. ad primum cum Newtono; „Si quis objiciat, quod corpora omnia, que apud nos sunt hac lege gravitare in se deberent mutuo, cum tamen ejusmodi gravitas non sentiatur, Respondeo, quod gravitas in hec corpora cum sit ad gravitatem in terram totam, ut sunt hec corpora ad terram totam, longe minor est, quam que sentiri possit„. Si tamen corpus prope quod grave delabitur, sit admodum vastum declinatio tunc motus futura est notabilis. Hinc declinatio penduli ex actione montis Chimboracco in Peruvio proveniens est septem minutorum secundorum. Ad 2dum autem quod attinet quamvis aliquam demus Lune vim in tellurem, velut eam, que ad estus maris sufficit; tamen iste non adeo notabiles sunt, ut corporum terrestrium gravitatem imminuant.

Scholion.

Ad faciliorem intelligentiam, sunt hic quedam adhuc adnotanda diligenter. Primo vis gravitatis non est concipienda ad instar nisus accedendi ad punctum aliquod immaginarium seu centrum terre, sed instar nisus partium singularum accedendi ad se mutuo; quamvis certum sit, punctum vero corpus quodvis a Sphera mole diffusa et maxima parte omogenea attrahi in linea recta ad ejus sphere centrum tendente, ita ut punctum hoc gravitet in Spheram istam et singulas ejus partes non aliter ac si omnes Sphere partes in centro essent collecte. 2do, dum corpus aliquod in alterum gravitat, vel attrahitur ab altero, et ideo ad illud accedit ratio hujus accessus est in corpore ad quod accedit. et idcirco quo major erit moleculorum aut punctorum numerus in corpore attrahente, eo major erit actio, qua corpus alterum determinatur ad accessum: etenim quodvis punctum corporis attrahentis agit in aliud quodvis corporis tracti seu gravitantis punctum. 3tio, vis acceleratrix gravitatis in distantiis equalibus est proportionalis masse attrahenti, in quam corpus gravitat. Cum enim singula puncta corporis gravitantis attrahantur a tota massa, in quam gravitat, tot erunt in singulis punctis corporis gravitantis gradus vis acceleratricis,

quot

quod sunt puncta in causa attrahente. ergo quo major est massa attrahens, eo major erit vis acceleratrix corporis gravitantis. Quare puncta corporis quæ ab eadem massa attrahuntur in distantiis vel absolute vel quam proxime æqualibus gaudent æquali vi acceleratrice, et proinde ipsa quoque corpora. In id consentiunt Phenomena et armonia totius Solaris systematis. Vis enim acceleratrix, qua planetæ et cometæ in idem gravitant, major est versus Solem, quam versus alios planetas, eo quod Sol ob majorem massam, majore pollet attrahendi vi. Porro vires motrices seu pondera duorum corporum in se mutuo gravitantium quantacumque magnitudine differant inter se æquantur, nimirum corpus majus gravitans in minus etsi plus materiæ gravitantis in se contineat; tamen in singulis partibus habet vires acceleratrices tanto minores, quanto minor est numerus partium in eo corpore versus quod gravitat. Vicissim corpus minus gravitans versus majus, etsi minorem materiæ gravitantis quantitatem complectatur; tamen habet in singulis suis partibus vires acceleratrices tanto majores, quanto plus materiæ continetur in eo corpore, versus quod gravitat. Unde terra tantum nec plus nec minus in lapidem gravitat, quantum lapis in terram, quæcumque sit utrisque distantia.

Caput Quintum

De Æquilibrio solidorum.

Quodvis instrumentum quod facilitatem aliquam præstat in corpore vel movendo, vel a lapsu cohibendo contra nativam gravitatis vim, Machina dicitur. Machinæ vel ex aliis non componuntur et simplices appellantur, vel fiunt ex simplicibus, et compositæ vocari solent. LXXX. Quid et quotuplex machina?

Quidquid ope machinæ sustinendum est vel ciendum ad motum, pondus nominatur vel resistentia: Vis autem machinæ applicata sive ut corpus moveat, sive ut illud sustineat, dicitur potentia, quæ et vel animata est ut homo, vel inanimata, ut aër, aqua &c. Quamvis latiori significatione potentia dici solet id omne, quod agere, alterum ad motum ciere vel etiam alteri resistere potest, quo sensu etiam pondus pro potentia potest haberi. LXXXI. Quid pondus et potentia?

Æquilibrium est quies potentiarum in se mutuo agentium; orta ex æquali earum nisu et renisu secundum directiones oppositas, quando nempe corpora ita se sustentant circa centrum motus seu punctum suspensionis, ut vi gravitatis ellitæ neutrum prævalat tendentiam vincere, et ad ascensum, vel descensum determinare; corpora dicuntur esse in æquilibrio. Unde æquilibrium habetur, toties quoties talia sunt obstacula, quæ motui opponuntur, ut æquivaleant nec excedant quantitatem motus, quæ in corpore inest. LXXXII. Quid æquilibrium?

Scholion.

Si duo corpora dura æqualis massæ pari velocitate et directionibus oppositis sibi occurrant, ambo quiescent et habebitur æquilibrium. Immo etiamsi inæquales sint massæ, dummodo velocitas minoris tantum superet velocitatem majoris, quantum massa majoris vincit massam minoris, et mutuo in se incurrant; demum quiescent, et æquilibrium obtinebunt. Ista vero quies et æquilibrium perseverabit si continuantur adhuc vires in corpora agentes, quoniam quo instanti sequenti, quo velocitates communicarent in directionibus oppositis et æquales iis, quas ante ictum habebant. Ergo quotiescumque vires æquales agunt in se invicem directionibus oppositis, habebitur æquilibrium. Talem ejusmodi vires habent, quando massæ sunt in ratione inversa velocitatum. Ergo obtinetur æquilibrium, quando massæ sunt

sunt in ratione inversa velo...tatis. Permanebit autem equilibrium ipsi etsi corpora non moveantur, dumodo ita se habeant, ut si moverentur, velocitates haberent in directionibus oppositis, et in ratione inversa masarum. Preterea ad equilibrium sufficit, ut quomodocumque unius corporis actio transeat ad alterum, vel etiam plurium ad unum. Sic si duo corpora in virge interjacentis extremitates sic incurrant, ut corporis unius actio transeat ad alterum, nascetur equilibrium. Equilibrio autem stante possunt potentie habere motum communem et absolutum, ut fit si Navis, cujus ponte va equilibrant, alio transferatur: unde quies, que definitionem equilibrii ingreditur, respectiva tantum est, que non impedit, quominus potentie in equilibrio constitute motu communi et absoluto ferrantur.

LXXXIII. Quid centrum gravitatis et magnitudinis?

Centrum gravitatis est illud cuiuscujusque corporis punctum per quod si planum transeat, corpus ipsum in duas equales ponderis partes hinc inde ita dividetur. Centrum magnitudinis vocatur illud corporis punctum per quod omnia transeuntia plana corpus ipsum dividunt in duas equalis magnitudinis partes.

Scholion

Si corpus fuerit omogeneum, seu ejusdem ubique gravitatis et regulare, centrum gravitatis plane conveniet cum centro magnitudinis. Attamen non ita res se habebit, si corpus fuerit vel irregulare vel eterogeneum. Si enim fuerit irregulare, fieri non poterit, ut omnes recte ducte ex uno puncto ad omnes extimas ipsius corporis partes sint inter se prorsus equales, uti postulat centrum magnitudinis. Si vero fuerit heterogeneum, seu diverse gravitatis, jam partes equalis magnitudinis non debent esse equalis ponderis, ut postulat centrum gravitatis. Porro mechanici omnes concipiunt gravitatem corporis, collectam in uno gravitatis centro, et merito quidem. suspenso enim corpore ex centro gravitatis, omnes ipsius partes circa illud penitus librantur, ac si non essent graves: insuper omnes dirigunt conatus centrum gravitatis dum ipsum autem sursum urgetur aut deorsum labitur.

LXXXIV. Quid commune gravium et ponderum centrum?

[illegible] ... centrum ... Centrum ... illud ... [illegible]

Caput Quintum.

LXXV. Quomodo centrum gravitatis corporis determinetur. Fig. VIII.

Centrum gravitatis in quovis corpore sic determinatur. Corpus exempli gratia BC, filo circa fixum punctum A involuto libere libere suspendatur secundum latitudinem NL et deinde iterum ex eodem puncto A pendulum AB ad perpendiculum; diameter gravitatis exhibebitur per rectam NL et in ea erit punctum respondens ejusdem gravitatis centro. Colore aliquo diameter illa signetur. Unde idem corpus appendatur secundum longitudinem DE: demissum pendulum alteram gravitatis diametrum DE exhibebit. Itaque intersectio O utriusque diametri communi dabit punctum, cui centrum gravitatis intra profunditatem corporis situm, respondebit. Si enim corpus illud secundum latitudinem NL appensum quiescit: ergo ejus partes NC, LB equalis sunt ponderis: item equalis sunt ponderis partes BE, DC, si appensum secundum longitudinem DE aeque quiescit.

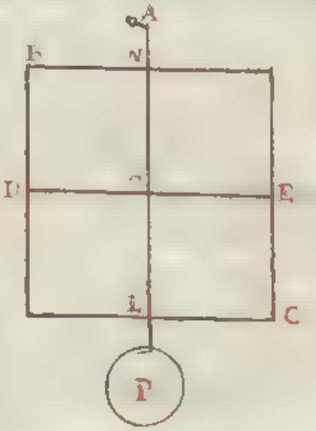


Fig. IX.

Si duo corpora AB a mediis extremitatibus recte virge infixa fuerit equalis ponderis; habebunt commune gravitatis centrum in puncto in quo virga ipsa, sive distantia amborum corporis ab alio bifariam dividitur, velut in C. Si vero fuerit ponderis inaequalis: explorandum imprimis erit utriusque pondus; deinde inveniendum in virga illud punctum, quod ab utroque corpore distat in reciproca suorum ponderum ratione: hoc punctum erit commune illorum corporum centrum gravitatis. Si corporis A pondus sit ut quatuor, illud corporis B ut duo, et distantia AB sit ut sex: punctum distans ut duo a corpore A, et ut quatuor a corpore B velut D, erit centrum gravitatis quaesitum.

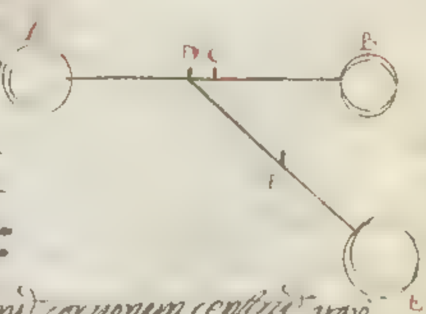
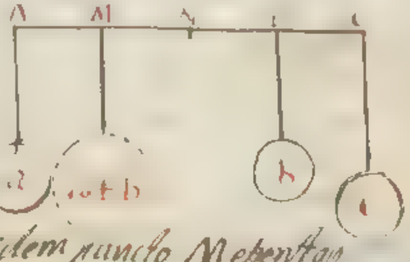


Fig. X.

Sint tria corpora a b c, ponderum quatuor, duo, tres, eorumque distantia AB sit digitorum quindecim, quinque autem BC. Imprimis est inveniendum centrum commune gravitatis corporum AB, et erit M distans digitis quinque ab A et decem a B. Porro cum utriusque hujus corporis momenta simul unguntur in communi centro M; idcirco corpora ista jure merito spectari possunt velut si ambo eidem puncto M appensa

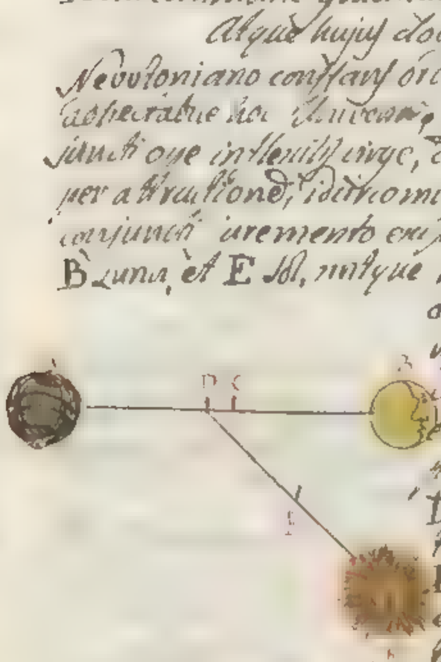


pensa

quemvis et una ... in ... conspiraret corpus ... propterea pondus esset equale sex. Igitur duorum corporum a, et b, et c quaeratur in longitudine MC digitorum quindecim commune gravitatis centrum secundum reciprocam rationem ponderum ... hoc erit punctum N, distans digitis quinque ab M et decem a C; ergo hoc punctum N erit commune gravitatis centrum corporum a, b, c.

Scholion

Atque hujus doctrinae subsidio facile explicari ... in systemate Newtoniano constans ordo et armonia globorum, ex quibus constat aspectabile hoc Universum. Quamvis enim globi illi non sint simul conjuncti ... cum tamen alii in alios agant mutuo per attractionem, ideirco mutuis ... suis actionibus veluti simul conjuncti ... existimantur. Itaque A (vide fig. 9.) sit tellus, B Luna, et E Sol, sintque tria haec corpora ita inter se disposita et ordinata ut punctum D sit centrum commune gravitatis telluris et lunae, punctum vero F repraesentet commune telluris, Lunae et Solis gravitatis centrum; ... dum tellure A et Luna B circa centrum D revolvi, tum hoc centrum D simul cum tellure A, et Luna B, unaque cum sole E revolvi ipse circa aliud centrum F, quin equilibrium perturbetur, si nempe distantiae constanter sint DA, DB, et FE, FD, vel ipsis proportionales.



LXXXII
Propositio

Si linea directionis, qua grave versus terrae centrum tendit, cadat intra basim corporis plano orizontali insistentis, corpus securum erit a lapsu: si vero linea haec cadat extra basim labetur, et quidem versus eam partem, versus quam cadit linea directionis.

Demonstratur 1. Ubi linea directionis cadit intra basim, centrum gravitatis sustentatur; atqui ... grave cadere nequit, si ejus centrum gravitatis aliquo ... sustineatur: quod enim sustineat centrum gravitatis alicujus corporis, sustinet totum corpus; ergo.

Demonstratur 2. Si linea directionis cadat extra basim, centrum gravitatis non sustinetur: ergo cadere debet ... parte, quae non fulcitur, alteri praeponderante, et eam secum ad descensum ... corpus enim ... non ... centrum gravitatis in eadem recta ad orizontem normali ... quamdiu ... sustentationis ... et ... directione gravis, ... grave non ... centrum gravitatis, igitur labetur versus eam partem ubi obstaculum non reperit, idest quo linea directionis cadit.

Dicebam: si linea directionis corporis plano Orizontali insisten-tis inter ejus basim cadat. Si enim corpus impositum sit plano inclinato, descendat per planum illud, quamvis linea directionis ca-dat intra ejus basim. Duplex enim vis distinguenda est in corpore in-sistente plano inclinato, una normalis ad planum, qua agit in hoc; altera relativa, qua corpus urget ad descensum directione plano para-lella: prior quidem elliditur a resistentia plani, non autem posterior ergo omnia puncta corporis positi in plano inclinato, adeoque: ipsum quoque centrum gravitatis habet vim et directionem plano paralellam. Corpus igitur huic directioni A ii obsequendo descendet per planum, quamvis linea direc-tionis cadat intra ejus basim.

Scholion.

LXXXVII

Quenam feno-mena evincan-tur per lineam directionis gra-vium

Ex his facile intelligere est primo, cur turris quædam satis altæ Bono-niensis, Pisana, Coloniensis firme perstant quamvis inclinatæ videantur minam minari: nempe in his linea direc: adhuc cadit intra basim. Dein de Turres ob decrescentem versus verticem murorum crassitiem (utpote qui sursum versus semper contrahi solent) accedunt ad figuram piramidis vel cono num in quibus centrum gravi: magis distat a vertice, quam in cilindris id patet ex cilindro et cono ejusdem altitudinis et baseos impositis eidem plano inclinato, quorum prior citius labitur, quam posterior. Secundo quare gibbo si accedentes antrorsum, et onus tergo bajulantes inclinent antrorsum. Tertio quare e sella surgere nequeamus quamdiu eidem insistentes servamus cor-pus in situ verticali. Quarto omne animal sive bipes sive quadrupes in in-cessu ita unum aut duos pedes attollit ut linea directionis transeat adhuc per centrum gravitatis mollis corporis alio vel aliis pedibus sufultis. Et inde pa-dem sinistrum promoventes corpus nonnihil detorquemus in partem in dexteram, et attollentes dexterum in sinistrum. Quinto labimur dum centrum gra: cadit extra plantæ vel plantarum basim. Et ideo ut lapsum impediamus, dum incurvamur antrorsum, pedem alterum aut plures in posteriora extendimus. Sexto provida etiam natura partes geminatas velut aures, brachia, pedes et disposuit utrinque in equali distantia a linea directionis; econtra partes simplices velut nasum, mentum &c. in medio collocavit. Septimo quires acus nulla arte tenebit supra cus-pide erecta, tum quia linea directionis difficillime consistit super basim angustissimam, tum quia hæc vel minimo aeris motu, aut alia [illegible] exorbitat. Octavo Cumus ad magnam altitudinem onusti fono aut [illegible] ubi [illegible] onusti [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] centrum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] linea directionis [illegible] [illegible] [illegible] ideo [illegible] eo majores [illegible] [illegible] quo [illegible] [illegible] [illegible] objecta attollunt.

LXXXVIII

Quid vecti[s] et ejus [illegible]

[illegible] omnium [illegible], ad quam plures revocantur, est vectis [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] examinemus.

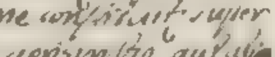


Fig. XI

[illegible] vel sustinendo vel attollendo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] puncto M [illegible] [illegible] [illegible] B [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]

rem vectem concipimus velut lineam mathematicam sine latitudine, sine inflexibilitate, sine pondere, que, ut intelexit, quod lac mus, ut hic et nunc ab omnibus n... eius imperfectionibus abstrahatur.

Tres sunt vectis species. Prima est (Fig: XI) quando ubi num C est inter pondus B, et potentiam M: altera est, quando ubi C est in una parte extrema vectis, et in altera potentia M, pondus autem P inter utramque ponitur. Tertia est quando potentia M est inter ubi C et pondus P. Vectis primi generis dicitur etiam heterodromus, quia ponte equiponderat, una potentia elevata altera descendit. Vectis tam secundi quam tertii generis homodromus, quia motu accedentis potentia in utroque eamdem plagam aclunt.

Fig: XII.

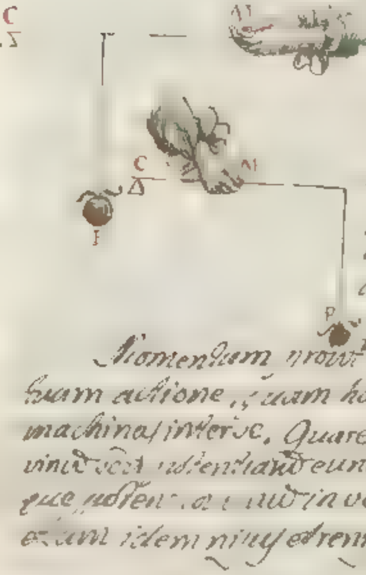


Fig: XIII.

LXXXIX
Quid momentum potentie?

Momentum prout hic sumitur significat vim motricem, seu mutuam actionem, quam habet potentia atque resistentia et exerunt per machinas interse. Quare valores unum, quantitates motus, et momenta virium seu potentiarum eumdem significatum habent. Ergo pedetentim que potentie ... in vecte utrinque equalia fuerint, erit vectis in ne. etiam idem nisus extremitas et eo in equilibrio.

XC.
Quando habetur equilibrium in vecte primi generis?

Equilibrium habetur in vecte primi generis, si vel pondere vel distantia ab hipomochlio utrinque equantur, vel si ponderum cum suis distantiis reciprocant, idest si quo majus est unum pondus pre altero, tanto minor est ejusdem distantia a fulcro sit minor, quam distantia alterius. Huic propositioni preter certam experientiam suffragatur ratio. Nam ex ipsis velocitates vel spatia eodem tempore descripta reciprocant cum potentiis; primo momenta potentiarum ex n.° precedenti sunt equalia; deinde factum ex quavis potentia in spatium ab ipsa descriptum est equale facto ex alia potentia in suum spatium; tandem factum ex quavis potentia in suam distantiam a centro motus equatur facto ex altera potentia in suam a centro motus distantiam. Quando autem inverse momenta virium sunt equalia, sive quando facta ex singulis potentiis in suas distantias, vel in spatia descripta equantur, habetur equilibrium: ergo etc.

corollarium.

Qualibet igitur vel minima potentia ope vectis heterodromi ... vel... movere pondus utcumque enorme, vel illud movere

ex quo

quodlibet vel minimum pondus potest resistere potentiae utcunque validae, ne sustentet aut moveat. Ad primum enim quod attinet distantia potentiae ab Hypomochlio concipi potest in infinitum producta. ergo quamvis potentia sit minima, tamen ejus momentum aliquo modo esse potent infinitum, et proinde augebimus, ut momentum ponderis exaequet vel superet, et pondus ipsum sustineat et vel moveat. Atque hinc Archimedes Hieroni dixisse fertur: dic ubi consistam, et Caelum terramque movebo. Alterum quoque constat. siquidem distantia in infinitum potest augeri, et cum ea in infinitum crescere ponderis momentum, adeo ut pondus ipsum et minimum tamen ejus momentum potentiam utcumque validam excedat.

Ad vectem primi generis referuntur varia instrumenta, quibus in vita communi utimur, qualia sunt forfices, forcipes, emunctoria ellichniorum, in quibus clavicubus medius vices fulcri gerit, pondus est materia scindenda, quae uni brachio applicatur, potentia tenet brachii alterius manubrium. Quare quo longiora fuerint manubria et pondus propius ad motum fulcro, eo magis valebit potentia. Scholion.

In vecte homodromo sive [illegible] genens habet aequilibrium si pondere seu potentia cum distantiis a fulcro sint in ratione reciproca. De hujus quoque propositionis veritate indubitata convincit experientia, atque ex ratione demonstrati [illegible] unt. XCI. Quando vectis habet aequilibrium in 2do [illegible]

Ex proprietate [illegible] vectis generis intelligimus, quomodo duo homines [illegible] [illegible] in pertica [illegible] portandam; nempe quanto minus oneris est quis ferendo, [illegible] distantia ejus ab onere [illegible], major esse debet [illegible]. Cur dentibus molaribus [illegible] propioribus fortius mordeamus, quam [illegible] ore sunt et a fulcro magis remoti. [illegible] cultris [illegible] [illegible] ad concidenda [illegible] [illegible] scindendi [illegible] [illegible] [illegible] gubern[illegible]. Remus remige et [illegible] vecte [illegible] generis in quo fulcrum est aqua uni extremo remi resistens, potentia manus remigis [illegible] applicata, [illegible] navis [illegible] XCII. [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] vecti [illegible] generis [illegible] onus movendum semper magis quam potentia distat [illegible] Hypomochlio; patet, in hoc vecte ad [illegible] aequilibrium [illegible] potentiam pondere majorem; adeoque ex eo nulla [illegible] incommodum [illegible] sed [illegible] [illegible] [illegible] tempore [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] ad vectem tertii generis referuntur hae machinarum [illegible] [illegible] incumbente premuntur ut rota quaedam [illegible]; [illegible] fit in

in movendi ... producenda illa linania destinati ... actis et ostia januæ ejusmodi vectem exhibet. Vectem enim ... extrema ... cardines, in altero extremo ... potentia seu resistentia, in puncto quodam intermedio est unda cui applicatur potentia. Hinc patet ... esse viciniore esse a fore motus, quam ab ex ... remotam. Simili vecti genere utitur natura, quando ... musculorum movent artus, ut ... demonstrat Borelli, de motu animalium.

Scholion. Non raro contingit ut directio nisus potentiæ vectis sit obliquus. Porro patet vim ... esse ... quamvis actio est directa. Quare potentia nunquam majorem habet efficacitatem quam ubi ejus directio est perpendicularis radio vectis per cujus extremitatem agit, adeo ut potentia quæ in directione perpendiculari sufficeret ad datum pondus sustinendum ... ad illud idem pondus sustentandum in directione obliqua. Si directiones ... obliquitatis gradus, illa ex ... magis imminuet vim potentiæ, quæ magis declinaverit ab angulo recto.

XCIII. Libra seu bilanx est vectis æqualium brachiorum quo æqualitas ... ponderis exploratur ... alterius ... cogniti. Partes ... libra ... distinguuntur. Consideranda est punctum fixum A, jugum DE ... moveri et quod in duo brachia ... lin DC et BE, duæ lances FG ... æqualiter ... tendentes; lingula MI immobiliter affixa puncto fixo; et ansa seu trutina AI ex duabus parallelis laminis constans.

Fig XIV.

XCIV. ... servant equilibrium? Brachia in libra ... homogenea esse ... longitudine, atque eam ... lancibus suis æquiponderantia ita ut hæc brachia et cum lancibus et sine lancibus ... servent æquilibrium; ... corpora æqualia lancibus imponantur, ... æquilibrium non servent, ... quod ... revocari ad æquilibrium, nisi ... pondus addatur ...

XCV. Perfecta est libra per quam ... judicari potest de æqualitate ponderum ... De ejus vero perfectione requiritur ... minimo ... moveatur ... brachia longiora ... describunt arcus magis sensibiles unde differentia ... æquilibrare, eo minor ... major est brachiorum longitudo. ... brachia habeant ... ponde-

ponderibus examinandis ne onerata incurventur. 4to. lingula altior seu index magis sensibilis anteponatur breviori. 5to. ne lin[illegible] trutinam conducta brachii inclinati pondus augeat contra pondus equale ei addatur in inferiore jugi parte. 6to. centrum gravitatis jugi et duo suspensionis puncta sint in una linea recta.

Dolosa erit libra, quando brachia erunt inequalia. Corpus enim a longiori brachio suspensum equilibrare poterit cum equipondio graviori imposito lanci brachii brevioris. Dolus iste de[illegible] [illegible] permutatione ponderum in lancibus. Si enim lanx brevioris brachii minore pondere gravetur, non stabit equilibrium. XCVI. Quando libra est dolosa?

Statera, ut vulgo appellatur Romana, est perpendiculum in equalium brachiorum destinata ponderi corporum praesertim majorum [illegible] mensurandi. Punctum circa quod movetur statera, est in C. XCVII. Quid statera Romana?

Fig. XV.

Virga B D dividitur in brachia inaequalia B C, C D. Horum longius potest plus minusve distare a puncto fixo C. Pondus M, quod dicitur minor, vicem gerit potentiae et ita est mobile, ut modo uno, modo duobus, modo tribus et pluribus a puncto fixo distet. In statera est etiam lingula seu examen, quod inseritur trutinae C H. Quare si pondus M sit unius librae, et brachium C D in septem [illegible] divisum; pondus istud positum in 1 erit in equilibrio cum pondere unius librae, in 2 cum pondere duarum librarum, et ita porro. Tunc enim est equilibrium quando corpora sunt in ratione reciproca distantiarum a fulcro.

Quas habet statera prerogativas prae libra seu bilance. Prima est, quod ex uno pondere non valde magno vastissimorum onerum [illegible] examinari, cujusmodi sunt tormenta majora, tormenta bellica, [illegible] [illegible] altera, quod staterae fulcrum celeris punctis minus prematur quam bilancis, et hoc ipso minor sit frictio in statera quam in libra. Cum enim fulcrum vectis nonnisi pondere absoluto prematur, et in examinando per stateram corporis pondere, pondus absolutum minus requiratur quam in libra; evidens est, fulcrum minus onerari et premi in statera quam in bilance. Attamen in mensurandis minoribus corporum ponderibus praestat libram adhibere prae statera, tum quia haec multo facilius fallax reddi potest, quin quis [illegible] advertat; tum quia distantiae [illegible] a fulcro, [illegible] [illegible] potest [illegible] [illegible] ea, qua par est, accuratione. XCVIII. [illegible] XCIX. [illegible]

[illegible] in [illegible] [illegible] l'[illegible] nella [illegible], qui et ipse ad [illegible] refert, [illegible] Cilindro oblongo orizonti parallelo vel verten

dicular

[illegible] cylan, cujus extrema in columnis, [illegible] immotis [illegible]

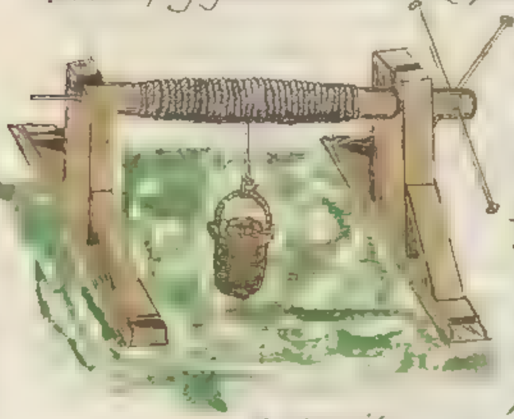


Fig. XVI.

[illegible] vertuntur. Circumpositam habet rotam seu Timpanum, in cujus convexa periferia Stili seu teretes sunt affixi, vocatur axis cillindrus ipse; Rota Axi circumposita dicitur peritrochium; et radii sive scitale vocantur baculi qui positi sunt in rota convexa sive in cilindri superficie. Axis in peritrochio ad orizontem parallelus Italice vocatur bulgero, aut bulgura, qui vero est Orionti perpendicularis Italice nominatur argano. Posterior iste habetur si Cillindrus erigatur ad perpendiculum et scitale sint paralelle ad Orizonte. Ipsius machine usus est ad magna pondera in plano trahenda, et illud habet commodi quod plures homines seu potentie possint eidem applicari. Ad Axem in Peritrochio revocatur rota palmulis [illegible] instructa, que circumvolvuntur impetu, quem ipsis palmulis imprimit aqua, aut etiam ventus in eas incurrens. Revocatur etiam ingens rotula seu timpanum, quod scitalum aut manubrii loco est [illegible] atque geranium dicitur, intra cujus cavitatem [illegible] efficit, ut timpanum illud, et cum ipso ligneus cilinder circumvolvatur, funis vero revolutione sua trahatur per Cillindrum ipsum [illegible] etiam enormissima.

C Quando [illegible] in Peritrochio

In machina ista erit potentia in equilibrio cum pondere, si fuerit potentia ad pondus, ut perimeter axeos ad perimetrum orbis extimi a potentia descripti, seu ut radius axeos ad radium rote una cum longitudine Scitale. Nam in quavis revolutione ponderis [illegible] quantum funis in axem complicat, quanta scilicet est perimeter axeos, et potentia promovetur quanta est perimeter orbis scitale extremo descripti. Quare velocitas ponderis est ad velocitatem potentie sicut perimeter axeos ad perimetrum orbis extimi. Ergo [illegible] universale mechanice principium habetur equilibrium, quando potentia est ad resistentiam, ut resistentie velocitas ad velocitatem potentie.

[illegible] Que major est [illegible]

[illegible]

[illegible]

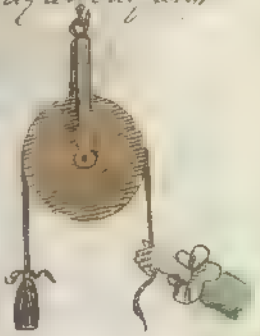
[illegible]

pondone, adeo ut suspensioni, quæ erat inæqualis. Cum lignis enim
unciarum pondo sustinere mille libras. Velocitas uelocitatis
ne velocitate facta velocitatis ponderis

CI. Quid et quotuplex Trochlea

Trochlea vulgo taglia in vernacula, est rota circa centrum volubilis excavata in peripheria, cui funis seu toris circumvolvitur et ad funis aequalitatem extremitatis, ad quem onus adnectitur. Si trochlea uno tantum constet orbiculo, dicitur monospastos sive simplex; si ex pluribus componatur dicitur polyspastos seu composita. Trochlea simplex est duplex: altera enim est fixa et immobilis, et altera mobilis, quæ ambulatilis dici potest.

Fig. XVII.



Si sit fixa, ut in figura 17 potentia non iuvat nec facit cum pondere æquilibrium nisi fuerit ipsi æqualis. Non enim in ea augetur potentiæ velocitas, cum pondus ascendendo tantundem conficiat spatii quantum a potentia percurritur descendendo. Est tamen in usu, quia saltem tunc commutatur et paucioris sunt difficultatis, et commodiorem exhibet situm potentiæ.

Fig. XVIII.

Si vero trochlea mobilis sit, quæ attolli in aera potest; nempe affixo fune in F a potentia P elevatur una cum pondere E, trochlea AD potentia subdupla formabit æquilibrium cum duplo pondere. Pondus enim non potest attolli in X quin potentia ascendat ad eam altitudinem quam metitur utrumque funis FAPD, sive conficiat duplum spatium altitudine BX.

Ex eadem ratione potentia cum duplo pondere obtinebit æquilibrium, quando trochlea una est immobilis et altera mobilis. Atque generatim loquendo in Polispastis augetur potentiæ velocitas pro numero funium, excepto eo, qui a potentia immediate apprehenditur. Unde habebit æquilibrium, quando pondus fuerit ad potentiam, ut numerus funium trochleas inferiores sustinentium ad unitatem.

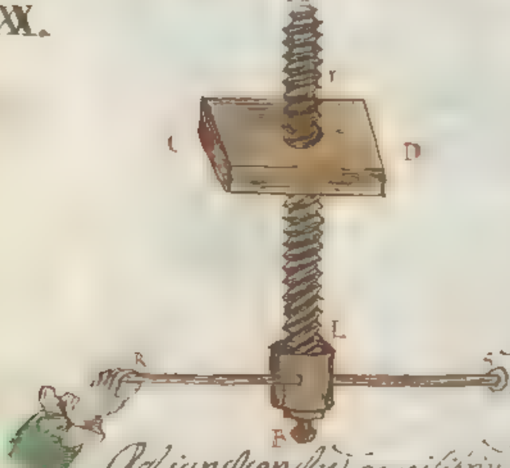
Fig. XIX.

Tandem si ita construeres ut Polispastus, ut Trochleæ omnes præter unam, cui applicatur potentia, sint mobiles, et singulæ singulis funibus elevent, et ut directio potentiæ parallela directioni ponderis, ut in fig. 19, celeritas cuiuslibet orbiculi sequentis mobilis dupla fiet, duplicata nempe ratione primi, quadrupla ratione secundi, octupla ratione tertii. Unde cum orbiculi mobiles augeri quovis numero possint, poterit momentum potentiæ augeri in infinitum, adeo ut vel minima potentia possit ope trochlearum quodvis immane pondus sustinere, et etiam ipsum elevare.

CII. Q. Coclea et quotuplex?

Coclea, vulgo vite, est cilindrus, cujus superficies convexa est elaborata in varias prominentes, equales ac parallelas Helices seu spiras, una continuata spira constituentes, et qui inseritur cavitati cilindricae alterius corporis ita in concavas spiras sulcatae ut prominentes spirae unius ordinatime congruant spiris excavatis alterius et possint per ipsas moveri.

Fig. XX.

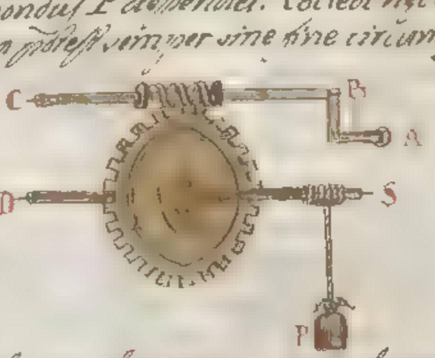


Cilindrus AL cocleas mas; corpus CD cui ille inseritur, coclea femina, italice madrevite solet appellari; coclea ista dicitur simplex. Affigi eidem solet ex in feriori parte cilinder B per cujus oras transit sutala RS cujus opere potentia cocleae applicata describit periferiam et cocleam ipsam circumducit. Permagnus est hujus machinae usus, sive dum comprimuntur corpora veluti Prelis Hippocraticis urinarii sive dum frangunt traunt, vel etiam sursum elevando.

Ad cognoscendum equilibrium inter potentiam et resistentiam, atque potentiae vim exercitam per cocleam, notandum est potentiam in puncto D coclea feminae CD applicatam, eo tempore perpendiculariter ascendere vel descendere per intervallum inter duas sibi mutuo proximas spiras interjectum, quo tempore potentia ista integrum gyrum ambitum sive circulum cujus radius est ID circa cocleam marem AI motu suo describit. Idem dicendum si coclea feminae CD non circumducatur sed ascendat tantum perpendiculariter vel descendat dum sutala RS seu potius ejus radius BS integram revolutionem absolvit. Celeritas igitur resistentiae exprimetur per altitudinem perpendicularem, et celeritas potentiae per integrum circulum sive circumferentiam cujus radius est ID vel RS. Celeritates enim sunt ut spatia eodem tempore percursa. Quare potentia et resistentia seu pondus erunt in equilibrio, si potentia cum fuerit ad pondus ut altitudo perpendicularis intercepta inter duas spiras sibi mutuo proximas ad circumferentiam ab eadem potentia descriptam. Cocleae, dum circumvolvuntur, sensibilis est frictio et resistentia, adeo ut non minima pars virium potentiae adeo superando insumatur. Attamen neque haec resistentia suo caret usu perducta enim eadem ad eum gradum efficit, ut pondus quiescente, aut non agente, vel etiam plane remota potentia, non tollet, nec descendat per machinam sed quiescat.

Praeter Cocleam … … … … … … etiam Coclea … … … … Cilindri BC … … … spira …

te et rotę dentatę aptato, ita ut illius spirę successive ingrediantur dentibus hujus et illa non possit resolvi, quin simul hęc circumagatur cum tympano, cui circa quod volvitur funis, ex quo pondus P dependet. Cochlea hęc dici solet infinita seu perpetua, quia potest semper sine fine circumagi, Fig: XXI.



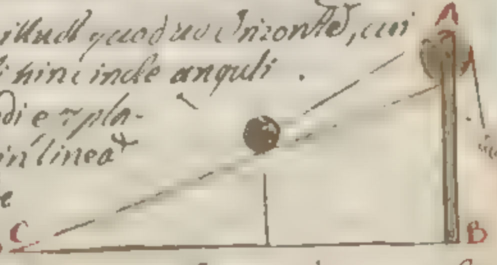
et simul semper sine fine revolvit tum rotam dentatam tum tympanum eidem adnexum. Per ea autem mirum in modum augentur potentię vires. Dum enim cochlea BC absolvit integram revolutionem non promovet rotam nisi unius denticuli intervallo, adeo ut si rota in circuitu sit dentium decem, nec rota simul cum tympano nequeat revolvi, quin illa, et cum eadem manubrium AD sive potentia A decies circumagatur. Itaque potentia A conficit revolutiones decem, quo tempore tympanum nonnisi unam absolvit. Verum vero cum velocitates sint inter se ut spatia eodem tempore percursa; si ponamus peripheriam circuli descripti a tympano, ut decem ad unum; profecto celeritas potentię A, quę conficit revolutiones decem pro totidem rotę dentibus, erit ut decem multiplicatum per decem; celeritas autem ponderis P, quod pari tempore nonnisi unicam conficit revolutionem erit tantum ut unum multiplicatum per unum. Cum ergo potentia absoluta A ut unum per distantiam AB fiat ut decem, et per decem revolutiones, quarum quęvis est ut decem, evadat ut centum, patet potentiam absolutam A ut unum sustinere pondus P ut centum, et cum eo equilibrium constituere, vel etiam illud movere, si aut potentia ipsa evaserit major quam ut unum, aut si pondus fuerit minus quam ut centum.

Scholion.

Cochlea, si habeat scitalam RS (fig: 20) aut rotam dentatam R (fig: 21), recensenda est inter machinas compositas, quia sic constat aliis simplicibus machinis, quarum unaquęque etiam seorsim sumpta fungitur machinę officio.

CIII. Quid planum inclinatum. Fig: XXII.

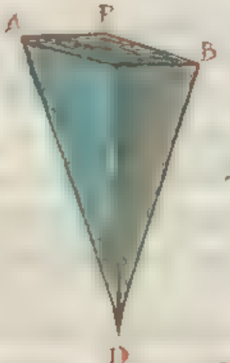
Planum inclinatum dicitur illud quod ad Orizontem, cui insistit, inclinatur ita, ut effecti hinc inde anguli sint inter se inequales. Ejusmodi est planum AC, quod oblique cadendo in lineam Orizontalem BD, duos hinc inde inter se inequales angulos ACB, ACD efformat.



Distinguenda est in eo primo summitas seu vertex plani, qui est punctum A in ipso plano sublimius; 2do plani longitudo et est recta AC quę cum linea Orizontali BC efficit obliquum angulum ACB; 3tio altitudo plani, quę est AB a plani vertice A ducta perpendiculariter ad orizontem BC.

Jam vero in plano inclinato absoluta corporis gravitas minuitur ita ut gravitas relativa sit ad absolutam, ut plani altitudo ad ejusdem longitudinem. Potentia igitur, quae secundum directionem plano parallelam retinet pondus, ne labatur, erit in equilibrio cum eodem pondere, si illa sit ad ipsum, quemadmodum altitudo exprimens gravitatem relativam a potentia superandam ad longitudinem quae absolutam gravitatem designat. Quare si potentia est ut quinquaginta, et pondus ut centum; cum hoc absolute sit duplum illius potentiae, erunt in equilibrio si plani longitudo sit dupla altitudinis. tunc enim dimidium ponderis sustinet perpendicularis plani resistentia et alterum dimidium potentia. Quare est generalis regula, minorem semper potentiam requiri ad sustinendum, [illegible] attollendum, vel demittendum pondus per planum inclinatum pro minori ejusdem plani altitudine, eadem manente longitudine, vel pro majori longitudine, eadem persistente altitudine. Quod si altitudo fiat minor, et simul major evadat longitudo, jam ex aequilibrii causa minor potentia vis postulabitur.

CIV. Quid cuneus. Fig. XXIII.



Cuneus est solidum prisma triangulare APBD quo utimur ad findenda corpora. Ad cuneum reducuntur enses, secures et alia instrumenta. Malleus sive aliud quid [illegible], quo cunei basis percutitur atque premitur, ut cuneus ipse in corpus findendum introducatur, est potentia; resistentia autem est cohaesio partium corporis findendi.

Quando potentia perpendiculariter cuneo applicatur, servabit equilibrium cum resistentia, si potentia fuerit ad resistentiam tamquam semidiameter basis cunei ad ejus altitudinem. Similitudinem quod descendit potentia, dum cuneus descendit, est cunei altitudo; spatium quo [illegible] partes [illegible], est [illegible] cunei basis: ergo velocitas potentiae est ad velocitatem resistentiae, ut altitudo ad basim; adeoque ut sit equilibrium, debet potentia esse ad resistentiam, ut [illegible] cunei ad ejus altitudinem.

CV. Cuneus compositus.

[illegible] cunei [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] cunei dentibus [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] equilibrio [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] potentiis. [illegible] A [illegible] [illegible] B [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] C [illegible] [illegible] [illegible] A [illegible] B [illegible] [illegible] [illegible]

cum

natur magnitudine equalia et unus dens ipsius axis nonnisi uno
tempore dentem promoveat, axis dentibus decem instructus toties re-
volvetur, quoties numerus decem continuetur in centum dentibus
rotae B. Quare cum celeritates sint ut
spatia eodem tempore percursa, ce-
leritas axis A est decuplo major cele-
ritate equalis axis C. [illegible] jam
altera rota D dentibus centum in-
structa et axis E decem instructus [illegible]
[illegible] ista ut semel circuma-
gatur axis C debet simul decies re-
volvi. Ergo cum ad nexus axis E absol-
vat unam revolutionem axis C de-
cem, et axis A centum revolutiones ef-
ficiet, cujus proinde celeritas erit cen-
tuplo major celeritate equalis axis E.
Tandem ut axis E [illegible] circumagat
rotam F dentibus centum instructam,
et annexum [illegible] cylindrum MN axi
illi equalem, debet decies circumvolvi. ergo quo tempore circum-
agitur MN, et cum eo funis G unam conficit revolutionem,
et proinde dum sive pondus H sive funis G [illegible] cylindrus
MN habet celeritatem ut unum, axis E absolvet revolutiones de-
cem, axis C centum, et axis A mille, et ideo celeritas axis E erit
equalis decem, axis C equalis centum, et axis A equalis mille.
Quare potentia, que in A est ut unum, in C erit ut decem, in
E ut centum, in cylindro MN sive in pondere H ut mille, adeo
ut potentia A ut unum constituat equilibrium cum pondere
H ut mille. [illegible] potentia applicata [illegible] R manubrii
RS [illegible] unum, [illegible] manubrium RS [illegible] axis
A, et cylindrum MN [illegible] pondus H ut [illegible]
ad unum; in [illegible] potentia in A evaderet
equalis decem in C equalis centum in E [illegible] mille in M
equalis [illegible] dato ut [illegible] deserent
[illegible], quod [illegible] adherent. Quare potentia
utut exigua potent rotis dentatis quaecunque pondera [illegible]
re, atque etiam elevare.

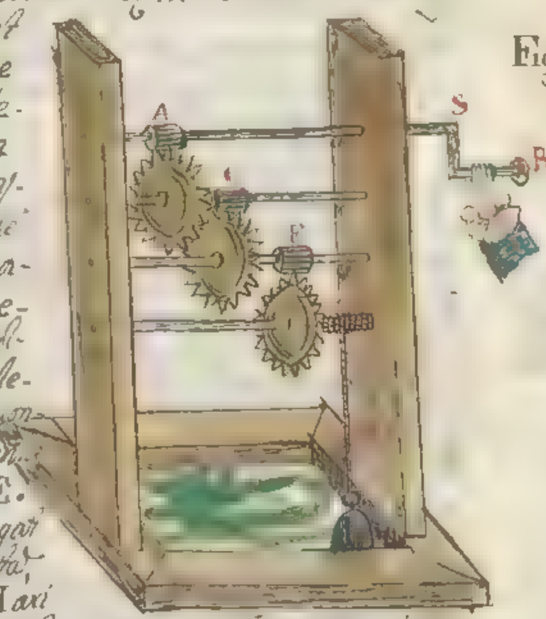


Fig. XXV.

[illegible]

Cum in Physica [illegible] intersit [illegible] [illegible] resistentia. Nunc [illegible] quod [illegible] cernamus plura quæ mobilis velocitatem minuunt, aut omnino extinguunt. Atque ex his motus impedimentis [illegible] calculi, qui institui solent, semper aliqua ratione perturbentur. Quare operæ pretium est ut aliqua de impedimentis motus exponantur, in quibus caput istud concludamus.

CVI. Quid medium resistens?

Per medium resistens significatur fluidum illud quod corpus in motu constitutum debet [illegible] suo removere. Cum fluida ejusmodi utcumque densa, et sint inertia, non minus quam cætera corpora; patet ea continue resistere mobili, ubicumque illud moveri contingat.

CVII. Adnotanda circa resistentiam medii.

I. Quo densius erit medium, eo magis resistet mobili. Resistit enim et agit in mobile vi motrice gravitatis seu pondere; vis autem hæc est ut massa, massa vero ut densitas: ergo quo densius est medium eo magis mobili resistet.

II. Eo potentius resistit medium quo est spissius; in hoc enim medio [illegible] [illegible], adeoque major vis ad eam separationem requirit, quam in [illegible] minus [illegible]; quidquid autem a mobili impenditur ad vincendam resistentiam id [illegible] decedit.

III. Medium tanto magis resistit motui mobilis, quo velocius movetur motu adversante directioni ejusdem. Etenim quo celerius fertur mobile eo plures [illegible] eodem tempore agunt in mobile ipsum, et eo fortius, quo major est vis, qua illud dirigitur directione contraria motui mobilis: ergo in tali casu resistentia medii est extensive et intensive major, quam si mobile lentiore agitaretur. Quæ fere est ratio, si mobile in medio tranquillo habeat motum [illegible].

IV. Quo major est superficies, quæ medio occurrendo obvertitur eo validior est medii resistentia. Quo major enim est superficies corporis eo plures [illegible], quas in motu partes removere et [illegible] debet. [illegible] [illegible] ejusdem [illegible], sed inæqualis voluminis eadem vi projiciantur, illa quæ minoris est voluminis, [illegible] experientia [illegible] longiore tempore motum continuabit, quam alter amplioris voluminis.

V. Ejusdem medii valde diversa potest esse resistentia. Alia enim vero [illegible] resistentia medii tranquilli, alia turbati, aut motu [illegible] major [illegible] resistentia procedit ab aere turbato ac commoto, quam a quieto [illegible] [illegible] [illegible], si directe contra vim venti progredimur, quam si ventus oblique aut a tergo in nos agit, vel omnino nullus spirat.

CVIII Unde quid et quotuplex [illegible]

Aliud est motus impedimentum [illegible] [illegible] [illegible] ex contactu [illegible] [illegible] cum superficies [illegible] nunquam sint [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] semper [illegible] [illegible], ex quibus [illegible] prominentiis et caver-

nulis

nulis plene, quae prominentiae eorum in cavernulas sese insinuant vel in illas adiguntur, efficiuntur unum corpus, nec queat moveri in universum alterius, quin vel cum suis partibus aliquantulum attollat, vel partes prominentes inflectant, vel corrodant, aut simul utrumque fiat, quod absque [illegible] nequit, quin motus debilitetur, et tandem omnino extinguatur. Cumque haec asperitas et inaequalitas superficierum obtineat in omni corpore etsi tactui vel oculis politissimum videatur; videtur frictionem esse universale motus impedimentum.

Quare frictio et impedimentum motus oritur ex mutuo corporum attritu et partium insinuatione in partes. Est autem duplex. Vel enim eaedem corporis moti partes applicantur diversis partibus corporis alterius per cujus superficiem movetur, veluti si trahis terrae incumbens trahitur: vel aliae continuo atque aliae corporis mobilis partes applicantur diversis partibus alterius corporis, ut dum globus dum rota provolvitur, et motus rotationis cum translativo conjungitur. Primo casu motus corporis super aliud dicitur incessus radens, et ejus frictio est primi generis: in casu vero incessus volvens, et frictio illi conjuncta secundi generis. Universim autem spectari [illegible] potentiae, quia resistit motui corporum supra se invicem incedentium.

In motu seu incessu radente multarum superficierum contactus fit in pluribus punctis; adeoque plures partes utrinque corporis inter se implicantur, quam in incessu volvente; ergo in incessu radente plura obstacula occurrunt superanda mobili, quam in volvente, et proinde frictio primi generis magis nocet motui, quam frictio secundi generis. [illegible] major [illegible] major est asperitas superficierum con[illegible] [illegible] cavernulis, [illegible] quo ampliore [illegible] corpora sese contingunt, [illegible] enim in pluri[illegible] punctis [illegible] [illegible] alio [illegible], vel quo [illegible] [illegible] prominentiae [illegible] cavernulis et magis motui [illegible]. Quarto quo velocius [illegible] movent corpora [illegible] [illegible] [illegible] adeo velox est [illegible] [illegible] transiliant prominentes cavitates alterius, antequam [illegible] [illegible] quam [illegible]

[illegible] [illegible] gravia [illegible] prominentiae [illegible] cavitatibus [illegible] [illegible] incumbit [illegible]

CIX. Attendenda circa frictionem.

CX. Quomodo minuatur frictio.

cur frictionem minuere volentes imbuant superficies corporum materia fluida, pingui et molli, velut metalla oleo, ligna sapone, sevo, &c. Namque dum horum particulæ explent et quodammodo obstruunt cavernulas, superficies redduntur magis æquabiles, partium implicatio, mutuus ingressus, et etiam abrasio minuitur; atque vis caloris, quo superficies extenduntur, et arctius non copulantur, debilitatur. Colligitur 5to, cur motu faciliore redituri soleant commutare successum radentem cum volvente, ut fit, dum curribus aptantur rotæ; et e contra cur [illegible] in reditum rotalis stringatur catena ferrea, ut incessum volventem in radentem vertat. Colligitur 6to denique, cur in machinis potentia semper debeat augeri, ut obtineat effectus, quos calculus et theoria promittunt.

Scholion

Attamen usu, et physica experimenta [illegible] Inter superficies corporum heterogeneorum minorem esse attritum, quam inter corpora homogenea, sic minorem attritum habet [illegible] in annulus. Magnitudo frictionis ope ponderum et machinæ cujusdam, quam Tribometrum vocant, solet determinari. Modum hunc exponere non vacat. Consulatur Nolletius, qui et exactam tribometri descriptionem, et ejus applicationem erudite tradit. Quamquam vero ex institutis circa frictionem experimentis nulla certa et accurata attritus ratio assignari possit, tamen Amontonus, qui putavit in frictione habendam esse rationem solius pressionis, eam statuit æqualem fere parti [illegible] pressive. Bulfingerus quartæ parti, et Parentius decimis minus [illegible]. Clarae tamen unumquemque docebit propria in usu machinarum experientia.

Caput Sextum.

De Æquilibrio et motu Fluidorum

Fluida dicuntur homogenea si sint ejusdem densitatis, seu si equalem materie quantitatem sub equali volumine complectantur; si vero sint densitati inverse seu si sub volumine equali contineant inequalem quantitatem materie heterogenea nuncupantur. Priora sunt ejusdem specifice gravitatis, posteriora gravitatis diverse. Nam corporum gravitas est proportionalis masse seu quantitati materie. CXI. Quid fluidum homogeneum et heterogeneum

Vas dicitur a physicis uniforme, cujus sectiones omnes fundo parallele sunt ejusdem figure et magnitudinis; difforme autem, si ejus sectiones fundo parallele fuerint inter se inequales. Vas difforme vel est divergens, si nempe ejus capacitas seu amplitudo continuo augeatur ab imo fundo ad verticem usque; vel est convergens, si nempe ejus amplitudo seu capacitas continuo minuatur a fundo ad verticem usque. CXII. Quid vas uniforme, et difforme

Fluida stagnantia cuicumque vasi relicta eum situm affectant, ut suprema eorum superficies sit orizonti parallela. CXIII. Propositio una

Dum singule fluidi partes sunt graves, ergo superiores premunt inferiores et ob summam qua pollent mobilitatem, tamdiu illarum pressioni cedere conantur quamdiu habebunt locum qui illas recipiat. Atqui ejusmodi locus tamdiu aderit quamdiu aliqua pars superficiei fluidi super alias eminent, quo casu partes ille elatiores se habent veluti si forent in planis inclinatis. Ergo cum fluida motum suum facillime moveantur et cuivis impressioni cedant, si relative [illegible] ipsis in hac [illegible] manet [illegible] [illegible] donec [illegible] inclinationi [illegible] evanescant, et omnes [illegible] summam superficiem constituentes obtineant situm orizonti parallelum. corollarium

Fluida igitur semper occupant infimum quem possunt locum, [illegible] et ideo dicuntur se suo pondere [illegible] CXIV. Propositio

[illegible] homogenei partes superiores premunt [illegible] [illegible] et eo magis quo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] premuntur [illegible]

Probari [illegible] quantitatis, qua singulæ fluidi particulæ æqualiter aguntur [illegible] premunt in subjectas tamquam in lamellas [illegible] constare ex [illegible] summæ [illegible] incumbentium [illegible] superioris sibi immediate incumbentis, et [illegible] superiorum incumbentium. [illegible] vero illud [illegible] superiorum &c, adeo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] altitudinem, ratione et pressionem [illegible] [illegible] tione horizontali esse in ratione al[illegible] [illegible] incumbentes.

Corollarium. Omnes [illegible] sectionis particulæ [illegible] equilibrantur [illegible] ascensione [illegible] incumbente equali si premunt; [illegible] sunt; atque adeo nulla est ratio cur [illegible] relinquat [illegible] ad [illegible] sectionem migret. Quia vero [illegible] in equilibrio constitutæ [illegible] moveantur, parva [illegible] aequi[illegible] [illegible] eandem [illegible] horizontali [illegible] [illegible] inferiorem: et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quam ex [illegible] [illegible] sectionem. Atque hinc [illegible] [illegible] [illegible] eadem [illegible] moveri [illegible] [illegible] [illegible] major et fluidi pressio, quam in superficie.

CXV. Prop: 3tia. Pressio [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] sursum et ad latera.

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ad [illegible] [illegible] horizontem [illegible] [illegible] sed etiam [illegible] in [illegible] [illegible] incumbentibus [illegible] [illegible] directione [illegible] [illegible] obliqua, et [illegible] premunt [illegible] premant, [illegible] quamvis alia [illegible] eadem [illegible] quæ juxta unam directionem urgent.

CXVI. Prop: 4ta. Pressio fluidi in fluidum horizonti parallelum est in ratione composita [illegible] altitudinis, ad quam fluidum consistit, et ejusdem gravitatis [illegible].

[illegible] singulæ partes fluidi eo magis premunt, quo densiores [illegible] [illegible] sunt [illegible] illis incumbentes, et quo altius easdem attingunt. [illegible] in præsente [illegible] [illegible] non sit aliud, quam pressio singularum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quod sunt equales, [illegible] seu

seu cæteris partes, quo plures sunt ejus inde [illegible] eo majoris [illegible] pressio facta in fundum. Ergo per se [illegible] ad [illegible] pressionem [illegible] compositum heterogeneas [illegible] quæ cum crescunt [illegible] augent [illegible] ... in fundum deberet esse in ratione columnarum [illegible]

Extendit se hæc propositio ad vasa tam uniformia, quam difformia. De uniformibus res est indubitata: quod difformia omnibus [illegible] si [illegible] inæqualis subeant [illegible] non premunt in ratione quantitatis [illegible] in ratione altitudinis, sive deinde major [illegible] minor [illegible] fluidi copia [illegible] dicendum, quod in [illegible] columnæ [illegible] perpendiculariter [illegible] vere [illegible] fundo dominant [illegible] quæ [illegible] premunt [illegible] directione normali [illegible] quæ in omnem [illegible] et [illegible] columnas laterales, quæ in verticales urgent, adeo ut pressiones [illegible] veluti [illegible] quibus in ratione intima dominant columnæ verticales [illegible] laterales [illegible] non impediunt [illegible] columnæ verticales [illegible] gravitatis suæ, et premant deorsum [illegible] sibi respondentem.

Ex hi [illegible] in vase convergente ADRB quantitas [illegible] major fluidi contenti ut-
velut MDRF tamen [illegible] in [illegible] in hoc quæ in illo est

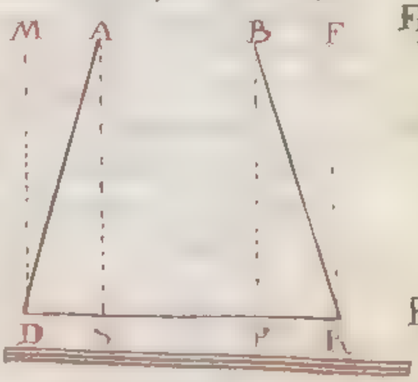


Fig. XXV.

eadem obtineat altitudine et basim [illegible] columna media ASBP [illegible] non solum in partem fundi SP, sed etiam versus D et omnes intermedias [illegible] premit [illegible] gravitatis [illegible] ratione altitudinis [illegible] subeunt [illegible]

[illegible] in vase convergente ADBR [illegible] DR [illegible] NDSR [illegible] DR [illegible] MD [illegible] MD [illegible] ADBR [illegible] cum multiplicati [illegible] æqualia nonaginta sex [illegible] in [illegible]

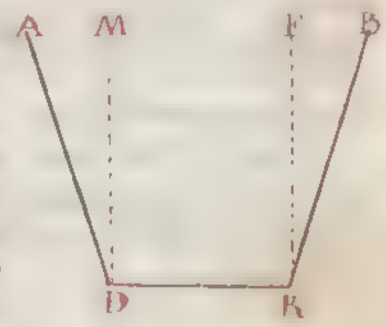


Fig. XXVI.

[illegible] 6 [illegible] cum [illegible] per [illegible] Gono [illegible]
* longe minor, quam [illegible] *

CXVII. Laterales id etiam mox se [illegible]

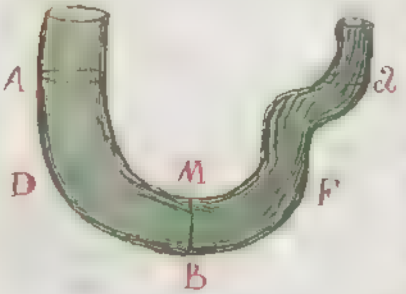
Scholion

CXVIII. *Quid hactenus [illegible] et communicantes?*

Quæ utique [illegible] Sypho Anatomicus Wolfius [illegible] Gravesandi et [illegible]

Tubi **DF** [illegible] ut Liquor in uno [illegible] valeat vel premere [illegible] sub vel [illegible], quæcumque sit crura [illegible] vel inæquali [illegible] communicant; quod si tubi communicantes, aut quæcumque alii sint adeo [illegible], ut per eos vix capillus [illegible] [illegible]

Fig. XXVII.



In [illegible] canalis parte, qua mediante crura communicant, sectio [illegible] verticalis **BM** concipi potest in qua [illegible] [illegible] et in se mutuo agunt et [illegible] [illegible] donec pressione ex utraque parte [illegible] [illegible] quiete, quam [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] una parte [illegible] sequetur [illegible] [illegible] directione [illegible] [illegible] mentis. Quare cum in [illegible] [illegible] fluida [illegible] ac quietem, [illegible] [illegible] oscillationes, necesse est ut [illegible] [illegible] quiete, [illegible] sectionem verticalem sint æquales in utroque crure.

CXIX. *Propositio 5ta:*

[illegible] communicantibus fluida homogenea [illegible] altitudine [illegible] [illegible] in æquilibrio, [illegible] altitudinibus [illegible] cum gravitatibus reciprocis.

[illegible] fluidi homogenei [illegible] [illegible] [illegible] quam in alio [illegible] [illegible] [illegible] quia [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] enim in hoc casu [illegible] utroque [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] **BM** [illegible] utroque vase: ergo &c.

[illegible] communicantibus [illegible] fluida omogenea [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

rum quarum volumina sunt [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]; proinde [illegible] altitudines sint reciproce cum gravitat. [illegible] specificis [illegible] &c.

Quare si terra sit ellevata sub Equatore et depressa sub polis, tota massa aque ellevata erit sub equatore et depressa sub polis, quia [illegible] [illegible] columne sunt [illegible].

Corollarium.

Cognosci etiam [illegible] [illegible] liquorum densitates [illegible] enim in unum et alter in alterum [illegible] tubum communicantem [illegible] et annotentur altitudines. Liquor densior minus [illegible] [illegible] si densitatis diversitas fuerit exigua, tubus [illegible] repleatur [illegible] ne liquores commisceantur.

CXX. Precipua phenomena tuborum capillarium.

Que diximus [illegible] de Equilibrio fluidorum in tubis communicantibus locum habent [illegible] [illegible], quorum interiore latitudine majores sunt, et [illegible] [illegible] lineas adequant non autem in [illegible]; quorum diametrum vix ac ne vix quidem unam lineam magnitudine excedunt. [illegible] sequentia [illegible] [illegible]

I. [illegible] ejusmodi [illegible] vitreus in [illegible] [illegible] [illegible] liquor eundem [illegible] statim ascendit super libellam [illegible] stagnantis, et id etiam quando internum [illegible] [illegible] duntaxat [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] capillares tubuli [illegible] sint [illegible] probe [illegible].

II. [illegible] ex [illegible] [illegible] detenuis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] retinet aqua [illegible] etiam [illegible] [illegible] tam superiore quam inferiore orificio.

III. Liquor altera [illegible] [illegible] non [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

IV. [illegible] non [illegible] in [illegible] supreme [illegible]. [illegible] vero [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

V. [illegible] ad [illegible] fluida diversa in eodem tubulo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] idem fluidum [illegible] in [illegible] diverse materie.

VI. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] liquor [illegible] [illegible] altitudines [illegible] [illegible] sequuntur ratione reciproca [illegible] [illegible].

VII. Si [illegible] parietes [illegible] [illegible] sebo [illegible] vel oleo liquor [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

VIII. [illegible] in vacuo Boyleano [illegible] [illegible] [illegible] ejusmodi canales, [illegible] [illegible] [illegible] aere.

IX. Mercurius [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] vitreo [illegible] [illegible] interne cavitatis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] liquore [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] elevent, [illegible] eandem [illegible].

[illegible]

CXXI. Quomodo explicari possunt?

Plures et diversæ hypotheses excogitatæ sunt ad explicandos [illegible] phænomena et eandem auctores fere omnes in hoc conveniunt, quod columna suspensa et elevata in [illegible] seu cavitati tubuli premat deorsum minori vi, quam columnæ circumjectæ [illegible] in assignando vero qui [illegible] et quomodo dictæ columnæ pressio minor reddatur. Nos insistentes nostris principiis repetimus talem diminutionem pressionis columnæ respondentis cavitati tubuli a speciali tubuli attractione, cujus partes fortius attrahunt fluidum, quam particulæ fluidi se invicem mutuo. Ergo ut memorata columna, cujus pressio deorsum minuitur ad attractionem tubuli, sit in equilibrio cum aliis columnis circumjectis, quarum pressio non minuitur, ejus altitudo augenda est [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], si [illegible] in tubo [illegible] ultra libellam elevaretur. [illegible] experimentis [illegible] [illegible] in Physica experimentali [illegible] [illegible] hic congerere et adnotare tum ad methodum [illegible] modo [illegible] quo elevatur columna cavitati tubuli respondens, tum ad [illegible] [illegible] vendos quasdam [illegible] [illegible], quæ contra nostram explicationem objici solent.

Primum est quod vis attractiva singulorum annulorum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] sed [illegible] omnia [illegible] attrahentibus versus omnem partem in [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] sphæra activitatis admodum exigua sit, et ideo, etsi interna [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] aut alia materia [illegible] [illegible] quæ non attrahit, eadem [illegible] cavitate tubuli [illegible] [illegible] [illegible] fluidi, quæ [illegible] annulus infimus tubuli [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], et ab [illegible] [illegible] [illegible] attractione ex [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible], quod tam [illegible] [illegible] tubulo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] tubum, aut [illegible] interna [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] fluidi, cum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quæ [illegible] a tubulo attrahuntur [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] accedere [illegible] tubulorum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] descendat, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] conjecturare licet [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et hoc [illegible] locum habere.

CXXII. [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et materiæ [illegible] [illegible] [illegible] quomodo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quam cohærentia [illegible] fluidi.

fluidi inter se. [illegible] humiditatis [illegible] [illegible], quo [illegible] [illegible] mirabitur nemo, quod cu[m] [illegible] generis [illegible] lapides spongiosi, carta bibula, [illegible] [illegible] &c. [illegible] ab in[fi]ma usque ad su[pre]ma [illegible] humectentur [illegible] quisque confirmabit in hoc [illegible] natura [illegible] in [illegible] [illegible] uniformiter operari. Cum enim [illegible] corporum [illegible] [illegible] ex situ, motu, et ordine, [illegible] constituant quasi innumerabiles [illegible] [illegible] [illegible] recte [illegible] [illegible] [illegible] corporum humectando, et hinc etiam intelligitur unde quomodo medicamenta [illegible] [illegible] et alii liquores, [illegible] [illegible] extrinsecus corpori animalis applicata deferantur usque in sanguine et [illegible] [illegible], quomodo humores superflui corporis cujusvis animalis [illegible] in glandulas, et ibi a reliquis secernantur: quomodo succus [illegible] ex radicibus plantarum attollatur in caulem, ramos, folia et fructus, quae tamen elevatio ex aliis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] oleum, sebum, aut aliae materiae [illegible] liquefactae propagentur per [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] &c.

[illegible] [illegible] duae [illegible] [illegible] columnae [illegible] [illegible] quarum una sit gravior altera, haec descendet et altera attolletur, [illegible] [illegible] [illegible] vertice [illegible] dum [illegible] [illegible] ad latera [illegible] [illegible] ad latera, [illegible] [illegible] [illegible] et [illegible] [illegible] [illegible] CXXVIII Propo. Sexta

Columna levior tanto ascendet, quanto [illegible] [illegible] in columna graviori. [illegible] columna gravior [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et elevat [illegible] [illegible] [illegible]. Corollaria

[illegible] [illegible] immergit [illegible] [illegible] [illegible] quemadmodum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] gravius fluido [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] columna enim [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quantum est [illegible] gravitatis [illegible] fluido ascendet tanta vi, [illegible] ejus gravitas [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], quae contineat [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. columna enim [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] cum lateralibus [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] CXXIX. [illegible]

Ex his [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] specificam solidi [illegible] invenire [illegible] [illegible] gravitatem [illegible] [illegible]

ce sunt inve[illegible] [illegible] ita ut in aere libero habent. Deinde [illegible] deinde [illegible] absoluto pondere equalia immerguntur [illegible] in aqua, et pondera a singulis amissa in aqua exacte notentur: hæc reciproce sumpta dabunt mutuam rationem specificæ gravitatis solidorum. [illegible] corpora A et B [illegible] in aere libero sit trium librarum: A amittat in aqua quinque [illegible], B [illegible] [illegible] corpora A ad gravitatem [illegible] corporis B [illegible] reciproce [illegible] amissum a corpore B ad [illegible] amissum a corpore A, hoc est ut quindecim se habent ad quinque, [illegible] se habent ad unum. [illegible] specificam fluidi gravitatem velis invenire, immerge in fluidis, quorum specificas gravitates [illegible], idem solidum specifice gravius: [illegible] pondus, quas [illegible] in singulis amittit, et [illegible] experimentis specificas [illegible] gravitates [illegible]. qui vult metalla adulterata a genuinis [illegible], exploret [illegible] immersioni [illegible] metallum genuinum [illegible] eidem fluido immergat metallum dubium [illegible] volumine, [illegible] specifica [illegible] deficiat, indicium erit non esse genuinum. [illegible], qui vult determinare [illegible] [illegible] navi imponendum (quoniam navis [illegible] censetur quando [illegible] carina [illegible]), navem exoneratam aquis [illegible] innatet, deinde observet navem carinæ [illegible] aquis [illegible], [illegible] inveniat quot [illegible] contineat [illegible] carinæ [illegible]. Multiplicet numerum [illegible] per sexaginta duo cum dimidio (quia [illegible] esse [illegible] pedis cubici aquæ); productum dabit [illegible] quo navis [illegible] est.

CXII. Quomodo explicant [illegible] [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] phenomena, quæ [illegible] [illegible] hæc, [illegible] [illegible] comprehendent. [illegible] [illegible], quas [illegible] [illegible] graviora fluidis, vel in bulla [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] communi, quod [illegible] materia, quæ fluida [illegible] volumine; vel etiam [illegible] materia per [illegible] [illegible] volumine, et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] erat. [illegible] [illegible] [illegible] colli [illegible] [illegible] habent vesicas [illegible] [illegible] [illegible] animalis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ab [illegible] et [illegible] ablatis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] cadaver [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

ultro, partes contingunt, et ita demum fit convexior, et nunc submer-
guntur. Octavo. Cur globus cereus innatet aquae frigidae, et immergatur calidae.
Ignis enim nempe aquam reddit tenuiorem, calor vero rarefacit, ut
suo loco dicetur. Nono. Quomodo pisces nunc mergant, nunc attollant
in aqua. Nempe plerique pisces cernuntur [illegible] vesicae aere
repletae per vices augere et minuere sui corporis volumen. Tum primum
se attollunt, alium alterum mergunt. Sine [illegible] vesiculis nunquam
attollunt, nimirum ex [illegible] vacua Boileano, mergi non [illegible]
sunt. Decimo. Cur aves mox ascendere et mox per aerem descendere valeant.
[illegible] quippe gravitatem specificam per dilatationem alarum minuit, et auget
vero per earundem contractionem; atque istud ad descendendum, illud ad ascen-
dendum inservit &c &c.

CXXVI. Quid lumen vasis, et jactus?

Aliquid jam dicamus de fluidis egredientibus et prosilientibus. Illa
vasis aut tubi apertura, ex qua liquor emungit, dicitur lumen vasis;
Columna vero liquoris ex lumine prosilientis jactus appellatur.

CXXVII. Attendenda circa fluida egredientia et prosilientia.

Haec paucis est theoria de fluidis egredientibus et prosilientibus.

I. Celeritas aquae effluentis ex aequalibus et similibus ejusdem vasis lumi-
nibus [illegible] et apertis in orizontali ejus fundo est aequalis. Si enim in
fundo orizontali foramina sint aequalia ac similia, eaedem columnae aquae
ipsis incumbent, quoniam eandem altitudinem et diametrum sunt prorsus
aequales, et unaquaeque columna, tamquam si una ab altera esset sejuncta,
perpendiculariter premit [illegible] immediate sub eadem. Ergo
causa, quae aquam ad exitum compellit, est aequalis in unaquaque
columna, atque adeo etiam celeritas aquae ex iis luminibus effluendi
aequalis esse debet, quia est aequalis cum sua causa effectus. Si contrarie
tamen [illegible], quod lumina figurae diversae inducant diversas forami-
num circumferentias, et diversae circumferentiae sint causa diversae fri-
ctionis et resistentiae, quae [illegible] inter, et liquorem effluentem exercet,
et quae proinde diverso modo diminuit motum liquoris effluentis celerita-
tem; ut celeritas [illegible] plane eadem, necesse est foramina esse omni-
no similia, hoc est ejusdem prorsus figurae.

II. Celeritas aquae effluentis [illegible] major pro majori altitudine, et minor
pro [illegible] minori. [illegible] enim major est [illegible], major effecti
causa, quae [illegible] foramina [illegible] fluidi [illegible]
[illegible]
[illegible] effectus [illegible] major [illegible]
[illegible] celeritas

III. In vasis [illegible] celeritates fluidorum effluentium per fo-
ramina ad diversam altitudinem [illegible] sunt inter se, ut radices quadratae
altitudinum. [illegible] 110, et [illegible]
[illegible] eadem,
[illegible] figurae, foraminum similium et [illegible] altitu-
dinis [illegible] novem, et [illegible] quatuor; in primo celeritas aquae efflu-
entis

fluent ut supra in toto ulnô.

IV. Celeritas qua effluit aqua, æqualis est ei, quam sibi compararet corpus ex eadem altitudine libere descendens. Celeritas enim a corpore libere descendente acquisita est ut radix quadrata altitudinis, atqui etiam celeritas aquæ per vasis foramen effluentis est in eadem ratione. ergo. Quod si in experimentis celeritas aquæ effluentis deprehendatur paulo minor, quam illa corporis libere descendentis, id adscribendum est attritui partium ad latera tubi.

V. Motus quo liquor erumpit ex foramine ex defflexione vasis est æquabiliter retardatus. Liquoris enim altitudo æquabiliter decrescit ac ut æquabiliter fit deflexio: ergo etiam celeritas, cum sit minor pro minori liquoris altitudine, æquabiliter minuitur et retardatur. Quare liquor in vasis deflexione erumpit eo modo quo grave sursum projectum ascendit. Motus enim gravis sursum projecti æquabiliter retardatur; sed æquabiliter retardatus est etiam motus liquoris effluentis in deflexione vasis: ergo.

VI. Quantitas aquæ ex vase constanter pleno per foramen effluentis universim pendet ex lumine tempore et celeritate. Etenim pro latiori foraminis amplitudine latior inde eidem incumbit effluent columna et proinde necesse est, ut major aquæ copia intra idem tempus inde erumpat. Pro majori etiam tempore major effluit aquæ quantitas. si enim æquali tempusculo æqualis quantitas egredir; tempore duplo, dupla quantitas erumpat oportet. Denique pro majori celeritate major effluit liquoris copia: sane si data celeritate effluat una aquæ uncia intra duo minuta, hæc eadem quantitas sub dupla celeritate intra unum minutum erumpet. Dupla enim celeritas efficit ut eodem tempore duplum spatium motu æquabili percurrat a corpore.

VII. Aqua per verticale lumen sursum prorumpens ascendit ad eam altitudinem, ad quam consistit libella aquæ in vase existentis. Celeritas enim, qua effluit aqua, est æqualis celeritati, quam corpus libere descendens sibi acquireret; ergo aqua per verticale lumen prorumpens incipit ascendere ab eadem celeritate. Porro motus sui uniformiter accelerantur in descensu, uniformiter retardatur in ascensu, et spatium ob motus sive uniformiter accelerato sive uniformiter retardato percursa æqualia erunt. Ergo quanta est altitudo, ad quam consistit libella aquæ in vase existentis, tanta esse debet altitudo, ad quam aqua prodiens per verticale lumen ascendit.

VIII. Aqua prorumpens per lumen orizontale vel obliquum ex vase constanter pleno curvam parabolicam describit. tunc enim ...tabulis simul agitur, unde ... motu ... nempe orizontali respondente ... , quo ... aqua

columna, atque in vase constanter pleno est constans et equabilis; atque verticali seu gravitate, qua aqua effluxa continuo urgetur deorsum secundum directionem perpendicularem ad orizontem motu uniformiter accellerato. ergo aqua ista se habet ad instar corporis gravis orizontaliter vel oblique projecti: ergo cum corpus orizontaliter vel oblique projectum parabolam describat, etiam aqua prosiliens ex vase constanter pleno per lumen orizontale vel obliquum describet parabolam.

IX. Celeritas aque in alveo orizontali fluentis pendet a pressione, quam aqua inferior sustinet a superiori. etenim aqua in alveo orizontali posita spectari debet tanquam in orizontali aliquo vase constituta. porro aqua saltem prima ex lamine vasis erumpit ob pressionem aque superincumbentis sese prementis ad latera: ergo ob eandem pressionem profluit aqua in alveo orizontali, et proinde effluentis hujus aque celeritas pendet a pressione, quam inferior aqua sustinet a superiori. Quamvis igitur perinde se habeat aqua tam in alveo orizontali, quam in vase; tamen non sequitur, ea que dicta sunt de aqua erumpente per foramen vasis, eodem modo convenire aque fluenti per alveum orizontalem. Nam velocitas aque fluentis in alveo orizontali est major pro majori altitudine aque, quia crescente causa crescit effectus: deinde aqua magis proxima fundo alvei orizontalis, cum majorem habeat altitudinem, habet etiam majorem celeritatem: tandem velocitas aque fluentis in alveo orizontali est ut radix quadrata altitudinis. Non refert autem si ad fluxus continuationem concurrat etiam celeritas procedens et aquisita ex motu aque irruentis, quoniam summa virium quibus aqua effluit, semper est eadem, adeo ut fluxus iste summi possit tanquam ab una tantum pressione procedens.

X. Celer[illegible] alveo [illegible] libere [illegible] [illegible] a declivitate [illegible] relativa. Alveo [illegible] aqua debet [illegible] [illegible] celeritas [illegible] [illegible] major vel minor [illegible] [illegible] ergo etiam celeritas aque [illegible] declivi libere fluentis pendet a declivitate [illegible].

Scholion I.

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] aliquando [illegible] [illegible] errore [illegible] [illegible] causa, [illegible] quam [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

tium

tim columna determinent habet altitudinem paulo minorem ea, quae ex relicua aquae superficie apparet et ideo minor est aquae effluentis celeritas nisi eam suppleat celeritas illa, quam ... aqua ... per praecipitem ... in foveam ... Diversi calloris vel frigoris status efficit, ut idem fluidum modo sit rarius, et modo densius, ac proinde sub eadem altitudine vel pondus, vel ... sit major vel minor, ... diversitas etiam impetus, quo fluidum in fundo ... est ... sit ... aliquam velocitatis diversitatem ... in fluido effluente. ... diversa liquorum tenacitas, viscositas ... ut ... difficilius se ... et minori ... celeritate. ... aer externus ... resistit non solum pro majori seu minori, cui obnoxius est densitate, sed etiam dum aqua ... effluens ... sibi viam veluti scindendo aeris externi columnam, et per frictionem quam exercet cum extimis particulis lateralibus aquae effluentis. ... minuit fluidi celeritatem frictio cum foraminis periferia, quae major est pro majori foraminis seu alvei asperitate, et interna superficie. Et ideo materia pro tubis et canalibus quantum fieri potest levigata est seligenda; et foramina ... sunt magis apta ad aquam emmittendam. ... quoque non nihil ... laterales ... quae sunt prope foramen. ... enim, ut aliquae particulae ... columnae foramini incumbentes; et ideo haec columna prope foramen habet ... veluti ... aut ... et non planam ... formam.

Sectio. **II.**

... sunt ... ad doctrinam de ... vel ... inter quas id ... aquae in ... natura ... atque ... per ... et in ... atque ... neque ... ideo ... per longos ... et ... unde ... et minus ... quam ... canale ... Ca... ... aerem ... in ... intra aquaeductus, et ... aquae subsequentis ... ne ... incommodo ... ... altiore ...

... ulo

culo: per istos enim aer internus liberrime effluit, et nullum [ca id. dextrum]
affert aquae excurrenti impedimentum. Curandum, ut nullae sint in aqueductibus sinuositates, sed recta procedant a receptaculo ad locum fontis construendi. Quia tamen nunquam fieri potest ut aqua saliat ad altitudinem ex qua descendit: in fontium constructione computanda sunt impedimenta ascensui obstantia et peritia libellandi determinandum, an et quantum locus, ex quo descendit aqua, sit altior loco, ad quem aquae per canales et tubos est deducenda.

Scholion III

Quae ea pariter ratione N° 9, et 10 innuimus plura passim occurrunt quae theoriam perturbant. Primum flexuosi, qui aquae fluentis gradum intorquent, creant vortices, et aquae impetum retundunt: obliqui aliorum fluviorum ingressus obstant aliquantum fluminis recipientis celeritati. Fundi saxosi asperitas et inaequalitas quae aquam ad aliquos tractus sursum urget, aliquam demit aquis partem celeritatis per descensum acquisitae; deinde semper adest frictio fundi, quae usque ad aliquam altitudinem suum extendens effectum efficit ut quamvis aqua magis proxima fundo debeat esse celerius ob majorem quam patitur pressionem; tamen moveatur tardius illa quae aliquantum distat a fundo. Cumque ea, quae superficiei proxima est, minus prematur, generatim est dicendum, aquam intermediam ferri velocitate majori. Canales naturales cum sint plerumque ita efformati, ut eorum fundus linea inde utrique ad ripas assurgit, efficiunt, ut aquae altitudo, pressio, et celeritas minuatur eadem proportione, qua inde aqua tardius effluit versus ripas. Cui causae si addas ripparum attritum, facile colliges cur minor sit celeritas aquarum versus ripas fluentium, quam major versus partem mediam, quae dicitur filum fluvii. Major ista celeritas neque cursum abrumpit, neque concavam efficit aquae superficiem, quia lateralis aqua flexibilitate sua defluit filo versus fluvii; itaque non tantum compensat aquam mediam, sed etiam reddit elatiorem, ita ut fluvius convexam habeat superficiem. Ob ista multa aquarum impedimenta diversa sunt in diversis fluminibus, et pro variis circumstantiis mutantur, praesertim si fluvius modo excavet, modo deinde excavatio oppleatur. Ex hinc est, tot apud praeclarissimos institutas observationes neque inter se, neque cum theoria convenire, et nullam usque adhuc inventam esse methodum, qua celeritas et quantitas aquae fluentis satis recte determinetur.

APPENDIX

De operationibus [illegible] Chemica

CXXVIII Quid Chemia et ejus operationes

Chemia est ars, quae omnis generis composita corpora in sua velut elementa resolvit [illegible] cognoscere possit et [illegible] in pristinam formam restituit, vel ad novam redigit. Est igitur ars inquantum corpora decomponit et recomponit; est autem scientia inquantum determinat caractere substantiarum vel [illegible] a forma quae [illegible] habent vel conjunctarum in aliud corpus [illegible] cujus con[illegible] [illegible] concurrunt. Operationes Chemicorum ad obtinendam hanc partium [illegible] solutionem et restitutionem vocantur operationes chemicae.

Scholion

Dicebam omnis generis composita corpora. Corpora Chemicis alia sunt simplicia et alia composita. Simplicia dicuntur ea quae ex unica substantia constituunt, quae [illegible] et in partes divisas nunquam diversos caracteres assumunt, sed semper eosdem servant. Composita ea vocantur, quae constant substantiis inter se diversis, quae ipsae vel naturaliter vel [illegible] separantur et conjunguntur, ut [illegible] sunt [illegible] [illegible] indolis caractere, [illegible]; unde [illegible] inferre, quae et quanta simul concurrerent ad [illegible] examinationem.

CXXIX [illegible]

[illegible] diversitatis actionis diversis nominibus [illegible] Chemicorum operationes. Analysis seu decompositio Chemica vocatur [illegible], qua corpora dissolvuntur in simplices substantias, [illegible]: Synthesis seu recompositio [illegible] recomponunt, et eamdem [illegible] restituant. Illas autem [illegible] Chemici [illegible] retortis, et aliis machinis et instrumentis [illegible]

CXXX Quęnam sunt precipuę operationes Chemicę

Operationes Chemicę varię sunt, precipuas recensebimus. Prima est solutio, quę est corporis cujusdam in tenuissimas partes divisio peracta ab alio corpore fluido, cum cujus partibus miscentur alterius corporis partes, et ab iisdem suspenduntur. Corpus quod diluitur ab alterius [illegible] menstruum [illegible] non omnes mixti particulę sed certi generis [illegible] menstruo di- solvunt. Operatio [illegible]. Quando ob [illegible] aërem et alias materias elasticas intra corpus solvendum antea contentas fit vehemens partium [illegible] agitatio, adeo ut solutio cum [illegible] calore conjungatur, effervescentia tunc dicitur. Solutio dicitur humida quando gradus caloris menstrui [illegible] parum differt a gradu caloris atmosphęrici; sic solutio ferri in spiritu nitri est humida, dicitur sicca quando menstruum potentioris ignis, quo liquatur, tempore solutionis in statu liquiditatis debet conservari.

2da est precipitatio, quę est separatio moleculorum corporis soluti a suo menstruo. Fit autem vel abstractione menstrui, quando nempe particulę menstrui aut evaporatione simplici, aut igne adjecto separantur a moleculis soluti, et ipsę illi abstractę, ad mutuos contactus pertingentes [illegible] et fundum petunt: vel adjectione alterius corporis, quod fortius trahit particulas menstrui, quam attrahantur a moleculis corporis soluti: vel adjungendo novum corpus, quod fortius attrahat moleculas soluti, quam ipsę suum trahant menstruum vel ab eo trahantur. Precipitationi debentur quoque vegetationes chemicę quę [illegible] sunt [illegible] pendi effectus provenire [illegible] ex [illegible] precipitationis modo et concomitantibus. Tales vulgo sunt sic dictę arbores martis, Dianę, etc. Si argento per aquam fortem soluto infundatur portio mercurii, aceti et aquę communis, et hoc mixtum per aliquot dies relinquatur immotum, argentum ita precipitatur, ut variat nunc [illegible], nunc [illegible], nunc arboris, nunc [illegible] species referat.

3tia est sublimatio, seu operatio, qua vi caloris et aëris partes solidę alicujus corporis in vasis clausis a cohesione sua non modo separantur sed elevantur penitus vaporum forma, et deinceps [illegible] more deorsum [illegible], et [illegible] extra aliquod [illegible], qualem occurrere in operatione destillationis. nempe ex vino particulę tenuiores a crassioribus secernuntur; deinde eędem in vaporum formam elevantur; postea denuo coeunt et condensantur; ita guttularum forma in vas recipiens [illegible].

IIIa Est sublimatio qua corpora posita vi modica caloris ita urgentur ut varia exalent particulas ad aere sursum ellatas, quæ in illarum cubi spiris adherent superiori vasi parti. Ipse autem fumi sese alitus in massam plus vel minus densam coeuntes in genere vocantur sublimata, quæ si habent rariorem et pulverulentam texturam, et ideo sint levia vel quasi mollia, peculiari vocabulo flores sublimati dicuntur. Ad eum finem sublimantur corpora, ut vel partes puræ ab impuris, volatiles a fixis secernantur, vel ut diversæ volatiles partes in unum sublimatum corpus aggregentur, vel ut aliquæ partes fixæ redduntur volatiles ecc.

Quarta est crystallisatio, quæ locum habet quando salia [illegible] in corpore [illegible] habeant in corpore [illegible], [illegible] et regulariter [illegible] [illegible] crystalli vocantur; [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] evaporatio [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] diverenti.

Quinta est calcinatio, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], per ignem et [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible], et in [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in pulverem [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] nomine [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] colores. Calcinatio [illegible] [illegible], quando fit per [illegible] ignem, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], quando vero [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] per [illegible] et alia conjunctim.

Sexta est liquatio, [illegible] [illegible] [illegible] solida, [illegible], velut cera, pix [illegible] [illegible] [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], quando [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] per [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Septima est fermentatio, per quam intelligimus [illegible] evaporatio. Quamvis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]; tamen nihil obstat quominus ab [illegible] inducuntur,

et sic

et in qualitas mutatur vel non aeque multae ex eisdem primi-geniarum partes, ut variis secundum mixtionem ingrediantur; atque ita inter partes componentes inducitur proportio a priori diversa. [illegible] suprema fermentationum genera: alterum humidum, in quo solutio radicalis habet solam aquam naturali calore fluentem pro primo et immediato principio; alterum igneum, in quo ignis in flamma conspicuus determinat solutionis radicalis et huius fermentationis initium.

CXXI Quot et quae sunt simplices substantiae?

Post innumera summa arte et industria instituta experimenta observarunt Chymici, post maxime exquisitas atque [illegible] decompositionis, corpora [illegible] plusquam in duas vel plures ex triginta tribus substantias [illegible] unde jam solemne est, triginta tres esse simplices substantias, quae ad omnium totius universi corporum compositionem concurrunt. Non diffitendum autem, numerum hunc augeri posse, si forte contingat ut in alicuius corporis decompositione aliqua occurrat nova elementaris [illegible] incapax, [illegible] vel si [illegible] ut aliqua ex triginta tribus in [illegible] separatione [illegible] duo vel plura [illegible].

Haec autem est harum substantiarum series. Caloricum, [illegible], Electricum, azotum, oxigenium, hydrogenium, sulfur, Phosphorum, carbonium. Accedunt septendecim metalla, platina, aurum, argentum, cuprum, ferrum, stannum, plumbum, zincum, hydrargirum, stibium, manganese, nichelum, bismuthum, arsenicum, molybdenum, [illegible]. Accedunt terrae quinque: calx, barites, magnesia, alumen, silex. [illegible], ut est Kali seu soda et [illegible].

Scholion.

Veteres Chymici [illegible] tantum admittebant [illegible] primi- [illegible] elementa [illegible] omnia [illegible] ignem, aerem, aquam, terram [illegible] inter se [illegible] hanc quamvis [illegible] tamen non esse [illegible] jam est. [illegible] naturam [illegible] in aliqua ex [illegible] triginta [illegible] [illegible]

CXXXII. [illegible] duplex affinitas chemica

Per Chemicam Affinitatem, seu attractionem electivam intelligitur [illegible] qua aliquae corporum particulae [illegible] electione [illegible] [illegible] quae ad [illegible] sive homogeneas sive heterogeneas [illegible] [illegible] attractionis, quando [illegible]. Homogenea seu ejusdem naturae se invicem [illegible] velut dum mercurii particulae ad se invicem accedunt. [illegible] affinitas [illegible] quando [illegible] plures simplices substantiae diversae naturae ad se [illegible] et formentur [illegible] compositum, quin [illegible] substantiae ex quibus componitur immutationem aliquam subeant, velut vasa aenea quae ex cupro et stanno simul [illegible] conflantur. Es autem non amittit proprietates cupri et stanni, sed nova acquirit, quae [illegible] sunt propria. [illegible] affinitas [illegible], quando duo vel plura composita non obstante [illegible] affinitate, qua gaudent respective substantiae, ex quibus componuntur, ut deinde nova composita prodeant: [illegible] salia communia et nitrum in aqua solvuntur et inter se miscentur: [illegible] aquae evaporatione velut denuo [illegible], obtinebunt duo salia diversa, [illegible] particularum immutatio et compositio [illegible] [illegible] [illegible] unum [illegible], quae [illegible] conspirante [illegible] [illegible]. [illegible] vocatur affinitas apposita, quando duae substantiae vel corpora inter se miscentur, quae hanc commixtionem [illegible] non [illegible] nisi prius in aliquo [illegible] [illegible] facta. Sic oleum et aqua nullam inter se habent affinitatem; si tamen oleo misceatur [illegible], oleum statim adjungitur aquae et cum ea affinitatem acquirit. Sed [illegible] ex eo explicatur, quod [illegible] substantia affinitatem habeat cum duabus aliis et cum eis particulae [illegible] per affinitatem aggregationis [illegible] [illegible] particulas [illegible] ex [illegible] phaenomena quae attinent ad animantium et plantarum vegetationem, ac metallorum concretionem et alia [illegible] generis [illegible] si affinitatis repulsionem communicationem [illegible] [illegible].

CXXXIII. Chemicae affinitatis leges

[illegible] Chemici affinitatis quasdam leges, quarum praecipuae sunt sequentes.

I. [illegible] affinitate [illegible] [illegible] [illegible] metalla [illegible] [illegible] cem segregare.

II. Per chemicam affinitatem moleculae simplices et similes inna-
tantes mutuo attrahuntur, et nova inde exurgunt composita. Affi-
nitas haec est seu aggregationis, seu compositionis. Sic sal dulo
solutum in aqua [illegible] et per calorem [illegible], habentur
aqua in vaporem abire [illegible], et salinas retinent crystallos
determinatas quidem, [illegible] diversa figura praeditas pro salium
inter se diversitate. Item [illegible] praecipitata & soliditate distinctae
non reperierant, vel [illegible] quae antea [illegible], vel
quia ad priores dispositioni limites non componuntur.

III. Quidquid partium contactum minuit, minuit etiam affini-
tatem. Universalis attractionis lex id edocet; Namque attractio major
vel minor est pro majori vel minori partium contactu, et contactum
copia. Inde calor [illegible] permeans contactum partium minuit,
et efficit ut ignis ad [illegible] accedentes violento et circulari motu
agitentur, et sic liquescant et fluant.

IV. Compositum, quod ex affinibus substantiis coalescit, servat
plerumque affinitates [illegible] quibus praeditae erant substan-
tiae componentes, sed tamen minores. Sic sapo sale et oleo constans
affinitatem servat cum aqua ratione salis et cum corporibus unc-
tuosis ratione olei. Quia tamen salia et oleum, ubi saponem
constituunt, affinitatem habent, hanc vinci necesse est ut salia cum
aqua, et oleum cum corporibus unctuosis affinitatem exerceat;
Ideoque minui debet [illegible] affinitas [illegible] corporum cum
aqua seu cum unctuosis materiis. Quandoque tamen in com-
posito crescit affinitas. Sic aurum solves, si acidum nitrium
marino admisceas, quamvis neutrum horum per se solum hujus me-
talli solutionem efficiat. Quare hoc compositum majorem exercet
affinitatem in aurum quoniam [illegible] solventis af-
finitate cum solvendo.

V. Diversorum compositio novae accedunt affinitates, quibus ca-
rebant componentia seorsim spectata. Sic aurum nequaquam
[illegible] tamen in pulverem de-
[illegible], si ex his compositum fiat.

Physices Generalis Finis

PHYSICA PARTICULARIS.

I Physicæ particularis distributio

Disertatio de corporibus in particulari nuncupatur Physica particularis, prout dictum est in Prolegomenis N° 4. [illegible] modo naturam [illegible] cognoscere [illegible], [illegible] rerum [illegible] in [illegible]. In capite primo [illegible] de corporibus [illegible]; in 2do de aere, in 3tio de aqua, in quarto de igne, luce, et electricitate; in 5to de terra. [illegible] autem [illegible] intendere [illegible], ea ex tanta [illegible] multitudine seligemus, quæ et [illegible] magis necessaria, et præ ceteris utilia videbuntur.

Caput Primum.
De Corporibus Cœlestibus.

II. Quid Astronomia

Contemplatio corporum cœlestium [illegible] vocabulo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] perpendere.

Scholion

[illegible] antiquitate [illegible] de [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] præcipua Phenomena cœlestia, [illegible] [illegible].

ARTICULUS PRIMUS.

De Sphera.

Sphera in genere est corpus curva superficie undequaque finitum, in cujus medio punctum consistit, quod centrum dicitur, et ex quo omnes recte lineæ ad superficiem ductæ sunt æquales. Nos dum e tellure cœlum contemplamur, permagnam aliquam in Spheram concipimus, cujus centrum ipsi occupamus, atque ad cujus Spheræ superficiem referimus phenomena cœlestia et astra omnia, atque ut ea, quæ ad astronomiam atque Geographiam spectant, facilius intelligerentur, astronomi de industria determinarunt aliqua in tellure puncta, quæ referunt ad cœlum quoque [illegible]. Apparet autem cœlestis hæc Sphera circa duo quædam fixa puncta, veluti circa quosdam cardines, ab ortu in occasum equabiliter converti, et viginti quatuor circiter horis integram revolutionem absolvere. Fixa illa duo puncta vocantur poli mundi; quorum ille, qui nobis est conspicuus, Polus Arcticus vel borealis; alter antarcticus vel australis nuncupatur. Recta XL, quæ polos conjungit, dicitur axis mundi; vide figuram primam. III. Quid Sphera IV. Quid poli mundi

Decem in Sphera concipiuntur circuli, qui ab Astronomis dividuntur in majores et minores. Majores sunt sex, nempe Horizon, Æquator, Zodiacus, Meridianus, Colurus Æquinoctiorum, et Colurus Solstitiorum: Minores sunt quatuor, nempe Tropicus Cancri, Tropicus Capricorni, Circulus polaris arcticus, et circulus polaris antarcticus. V. Quinam circuli majores et minores

Circulus AB (fig. I), Spheram in duo emisferia superius et inferius dividens, et undequaque equaliter distans [illegible] Zenith et nadir, Horizon appellatur. Punctum verticale imminens capiti habitatoris Spheri [illegible], punctum vero huic e diametro oppositum [illegible] Nadir, quæ constituunt ambo Horizontis polos. Duplex autem est Horizon, distinguendus est ab apparente seu sensibili, quem unusquisque in vasta aliqua planitie vel medio [illegible] mari constitutus circumspiciendo [illegible] est. Rationalis Horizon vero semper parallelus, cum ex uno in aliud locum [illegible], uterque Horizon mutatur. VI. Quid Horizon et quotuplex sit

Horizon inservit præcipue ad siderum ortum et occasum indicandum: oriuntur enim, dum supra Horizontem apparere inci-

piunt

[illegible] et occidere dum infra eum deprimunt. Astrum [illegible] [illegible] nisi supra Horizontem, excepto Sole cujus lumen [illegible] revenire incipit, quando ortus eorum quando infra orizontem [illegible] Id evenit quia radii solares in aeris admosphera incidentes [illegible] [illegible] refractionem, per quam ad nos transmittuntur. Atque ex hinc crepusculum matutinum et serotinum.

VII. [illegible]

Equator autem circulus CD (Fig. I) diurna coeli revolutione circa polos [illegible] equaliter distantibus quo dum [illegible] dies efficit [illegible] equales, et inde Equator vocatur [illegible] [illegible] [illegible] Equator [illegible] [illegible] borealem seu septentrionale et alterum australe [illegible] [illegible] Equatoris [illegible] [illegible] [illegible] Qui polos incolunt [illegible] [illegible] parallelam quia eorum Horizon et Equatori [illegible] [illegible] quoniam e diametro [illegible] [illegible] Zenith et Nadir, [illegible] Equatoris qui [illegible] [illegible] secatur ad angulos rectos, et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Alii omnes [illegible] est [illegible], quia ab eorum Horizonte [illegible] [illegible] Equator, cum tantum [illegible] [illegible] orizontem [illegible] [illegible] [illegible] unde [illegible] [illegible] [illegible] vertex nobis semper sublimis, at illum sub pedibus [illegible] alia [illegible] [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] abdvere videntur

VIII. [illegible]

Zodiacus EF est veluti zona seu [illegible] Equatorem [illegible] duobus parallelis circulis [illegible] [illegible] [illegible] ecliptica nominatur [illegible] [illegible] [illegible] Zodiaci signa, quorum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Solis motum seu venim [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces. [illegible] [illegible] omnes [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ideo [illegible] [illegible] ex [illegible] in semine [illegible]

adeo

[illegible] directus, et [illegible] secundum [illegible] contrario ab ortu in occasum moveri [illegible]

[illegible]

Ecliptica [illegible]

[illegible] dicto immorari [illegible] sub Ecliptica [illegible] Solis, et Lunae [illegible] Eclipticae est causa [illegible]

[illegible]

Fig. I.

IX.

Quid meridia[illegible]

Meridianus XCZD est Circulus in Sphaera per polos tum mundi tum Horizontis transiens, Sphaeram [illegible] in duo Hemisphaeria dividens, quorum unum Orientale, aliud occidentale dicitur. [illegible] in Equatore [illegible] in telluris superficie [illegible] [illegible] attamen [illegible]

[illegible] radiis [illegible] Ptolomeus [illegible]

[illegible]

bergo, Capino, Ostellia, Mam. Arcedio & Bononia, meridianus secat Horizontem ad angulos rectos, et ejus duo reperiuntur in Horizonte. Alter [illegible] verus Oriens, alter verus Occidens, id est [illegible] meridianum [illegible] ortus et occasus tempore Æquinoctiorum. Tandem quo meridianus et Horizon sese mutuo intersecant, verus Polum [illegible] intersectionis punctum oppositum versus [illegible] Australem [illegible]. Quatuor hæc dicuntur puncta cardinalia, quia sunt præcipua quæ super Horizontis giro solent assignari.

Per meridianum determinatur [illegible] anni tempore [illegible] tum meridiei, et mediæ noctis. Dimetitur poli altitudo supra Horizontem, quæ æstimatur per arcum meridianum, qui [illegible] inter et Horizonte intercipitur; demum indicatur cujuslibet sideris altitudo meridiana.

X. *Quid Coluri*

Coluri sunt duo Circuli majores, qui sese intersecantes in [illegible] ad angulos rectos, et Eclipticam in quatuor partes æquales dividunt in iis præcise punctis in quibus Æquinoctium et Solstitium habentur; unde unus Æquinoctiorum, alter Solstitiorum [illegible] est et [illegible] hinc illud [illegible] duo solstitia [illegible] Cancer, Capricornus, sed noctes æquant Aries et Libra diebus.

XI. *Quid Tropici?*

Circuli minores sunt duo Tropici et duo Polares. Omnes sunt paralleli non minus inter se quam Ecliptice, a qua Tropici distant per gradus circiter viginti tres cum dimidio, qui constituunt maximæ eclipticæ obliquitatem. Tropici igitur unus versus Arcticum, alter versus Antarcticum polum sunt eclipticæ limites. Tropicus FG, (fig. I) [illegible] in parte septentrionali appellatur Tropicus Cancri, quia [illegible] [illegible] in ecliptica; prout et HE in meridionali parte [illegible] Tropicus Capricorni, quia [illegible] hoc signum transit. Dicuntur Tropici a verbo græco quod sibi vult [illegible], quia cum Sol ad eos pervenerit, denuo [illegible] videlicet reverti.

XII. *Qui polares?*

Circuli [illegible] IKLM (fig. I) qui [illegible] [illegible] gradus cum dimidio [illegible] [illegible] distant, polares nominantur, et quorum unus Arcticus, alter Antarcticus, quia eorum singuli [illegible] [illegible] nomini [illegible].

[illegible] intermedii polares inter et [illegible] [illegible] paralleli [illegible] eminentes [illegible] [illegible] circuli [illegible], eo quem signa Horizontem [illegible] a [illegible] [illegible]. [illegible] diurnus [illegible] vero [illegible] [illegible] horizontem [illegible], de solari lumine non participat, [illegible] humi [illegible].

XIII. *Quid Zonæ?*

In globo terreno [illegible] terminatio [illegible] [illegible] non [illegible] [illegible] et [illegible] [illegible] [illegible]

Ap.

illa que a quovis polari circulo et utroque tropico proximo in cumveniuntur, erubens adustior torrida dicitur, quæ ideirco zona numerata. Ea, quæ utroque Tropico, Cancri et Capricorni limitat, atque medio ab Æquatore in dua tequales partes septentrionalem et meridionalem, divisa, torrida, quia radiis Solaribus perpendiculariter adurit. Nimius tamen ejus calor, Deo ita providente, frequentibus ventis et pluviis temperatur. In hac Zona habetur magna Æthiopiæ pars, Oceanus Indicus, portio Arabiæ, Cambaia, India, plurimæ insulæ Oceani Indici, Java, Ceilanum, Peruvia, mexicana America, Oceani atlantici magna pars, Brasilia, nova Guinea etc. Quæ quarum limites in quovis emisphærio sunt ex una parte Tropicus, et ex alia circulus polaris, dicuntur Zonæ temperatæ ob moderationem frigoris, temporis caloris. In septentrionali Zona temperata jacet maxima Europæ pars, etc. In septentrionalis etc. In australi pars, nec non magna pars Asiæ et Americæ septentrionalis etc. In australi pars, magna portio Magelanicæ, pars Africæ, pars Chili etc. Quæ demum illæ, quæ in utroque Emisphærio a circulo polari incipiunt, et usque ad polum sibi respondentem extenduntur, vocantur Zonæ glaciales seu frigidæ propter asperimam frigoris rigiditatem. Zona borealis frigida, quæ magis nota est, continet dimidiam Islandiæ partem, Norvegiæ, nec non Zembiam. Quinque igitur sunt Zonæ, duæ frigidæ, duæ temperatæ, et una torrida. Quas sic eleganter describit Virgilius:

Quinque tenent cælum Zonæ, quarum una corusco
Semper sole rubens, et torrida semper ab igne.
Quam circum extremæ dextra lævaque trahuntur
Cærulea glacie concretæ atque imbribus atris.
Has inter mediamque duæ mortalibus ægris
Munere concessæ Divum, et via secta per ambas,
Obliquus qua se signorum verteret ordo.

Terrestrem locorum distantiam retinent Geographi ab Æquatore, et a primo meridiano, et inde loca Geographica dicuntur habere longitudinem et latitudinem. Latitudo loci est ejus ab Æquatore distantia, quæ computatur per arcum meridiani, inter æquatorem et locum interceptum. Est autem latitudo borealis, si locus respectu æquatoris sit borealis; et meridionalis, si Æquatoris respectu [illegible] ad austrum. Longitudo loci est ejus a primo meridiano distantia versus ortum progrediendo, et æstimatur per Æquatorem, sive circu- XIV.

Quid loci latitudo et longitudo.

circulorum Æquatori parallelorum arcum interceptum inter primum meridianum et loci [illegible] meridiem.

XV. Quid systema mundi?

ARTICULUS SECUNDUS

De variis Mundi sistematibus.

S[illegible] [illegible] accomodata. Comple[illegible] [illegible] [illegible] stellas [illegible] [illegible] cometas [illegible] [illegible] [illegible]

XVI. Exponitur systema Ptolemaicum.

Cum Astra et [illegible] in occasum ad [illegible] moveri videantur, [illegible] Chaldæorum [illegible] [illegible] universi [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] nudo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in centro [illegible]

Fig. II.

Terram ambit aer, aerem Sphaera ignis qua, iuxta Ptolemaico, usque ad Lunae concavum extenditur. Secundum Planetae i. e. Luna, Mercurius, Venus, Sol, Mars, Jupiter, ac Saturnus. His octavus additur sphaera quae firmamentum seu Caelum stellatum dicitur, in quo dispersae sunt stellae fixae ad instar [illegible] clavorum [illegible] tam eminent [illegible] qualiter Caelum Crystallinum vocant et post hoc primum mobile, et tandem Caelum Empyreum, seu Empyreum addiderunt. In quo Beatorum Sedem esse dicunt. Hoc mundi systema vocatur Ptolemaicum.

XVII. Tychonici Systema descriptio

Tycho Brahe Nobilis Danus, qui seculo decimosexto in re Astronomica excelluit, [illegible] Ptolemaici Systemati, absurditatem [illegible] [illegible] adoptare noluit, quia in eo Tellus nostra immerito, ut ipse dicit, ab universi centro removetur, et circa immotum Solem circumducitur; ideo tertium omnium recentissimum conflavit systema, quod ab auctore suo nomen accepit. In hoc prout [illegible] a fig. 3. Tellus immobilis et istius universi centrum [illegible], circa quam [illegible] [illegible] [illegible] deinde Sol, [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] tantum caelestia corpora in hoc [illegible] Telluris [illegible] [illegible]. Cetera corpora [illegible] circa Solem, [illegible] [illegible] Venus, Mars, Jupiter, et Saturnus [illegible] [illegible] [illegible]. Hoc Systema [illegible] [illegible] [illegible] quod [illegible] [illegible] [illegible]

XVIII. Quid de Ptolemaico et Tychonico systemate sentiendum

Paucis circa duo adducta systemata [illegible] sensum nostrum aperiemus. [illegible] [illegible] systema nullum jam habet sectatorem, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] observationibus [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] aerem ambiat [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Fig. III.

calor sentiri, et lucentis splendor conspici deberet. Denique Planetarum ortus et motus cum Astronomicis observationibus non concordat in hoc systemate. Ex iis enim constat circa Venerem, inter et Mercurium nunquam interponi, quod tamen contingeret in Ptolemaica hypothesi. Constat etiam Venerem et Mercurium interdum a Terra distare magis quam solem, Veneris perigeum esse Terræ proximiorem quam Mercurium perigeum, Martem aliquando esse tellurem viciniorem quam solem. Nullum tamen horum eveniret in hoc systemate. Sed est etiam Physicæ contrarium. Cum enim neque rationi, neque experientiæ est conforme statuere omnes Cœlos solidos, quoniam Cometæ hanc soliditatem evertunt, et per ea interciperetur luminis transmissio, neque concipi potest quomodo primum mobile omnes inferiores sphæras ab ortu in occasum secum rapiat quin impediant, ne [illegible], ab occasu contendant motu secundo signorum seriem.

Tychonicum autem systema etsi concedatur feliciter consentire cum phenomenis spectantibus siderum motus magnitudinem, tamen a Physicis [illegible] laborare videtur. Non enim credibile sunt oppositi illi motus, qui in eo [illegible] conceduntur, nempe soli Lunæ et stellis fixis, ut motu diurno ex ortu in occasum ferantur circa tellurem, et eodem tempore certo periodo progrediantur ex occasu in ortum juxta Zodiaci obliquitatem.

Præterea æternus Planetarum motus in suppositione utriusque [illegible] Ptolemaici, quam Tychonici systematis tantum a vero distat, ut in hac hypothesi stellæ [illegible] quæ telluri viciniores sunt, tam enormem orbitam inter viginti quatuor horas describere deberent ut si [illegible] eam velocitas daret æqualis velocitati globi tormenti bellici percurrentis [illegible] minuto secundo; tamen ad eam percurrendam indigerent annis undecim millionibus trecentis quadraginta novem millibus. Idque [illegible] cum [illegible] [illegible] [illegible] clariora evadunt [illegible].

XIX. Systema Copernicanum.

[illegible] inconvenientia incurrerunt sententiam [illegible] mundum, et terræ mobilitatem inter [illegible] et errores emendarent; terram vero censuerunt simul cum cæteris planetis errantem circa solem, qui totius systematis immobile centrum esse [illegible]. Ejusmodi fuere Pithagoras, Aristarchus, Samius, [illegible] et alii. Verum peculiaris opinio [illegible] oblivioni data fuit, ut ipse olim communi [illegible] Nicolaum [illegible] Cardinali de Cusa. Illud autem [illegible] seculo decimo sexto Nicolaus Copernicus Thoruni in Borussia [illegible] natus et Varmiensis in Polonia Canonicus, a quo nomen ducit. Suam hypothesim [illegible] et Paulo III [illegible] calculis adjecerunt. Nunquam tamen [illegible] systematis [illegible].

[illegible]

Sol autem summa ejus capita (?) in planetarii systematis centro immobiliter collocatur motu vertiginoso circa proprium axem revolvitur circa quem per vires centrales, celeri planetae orbibus ellipticis inter- vallis et [illegible] ab ortu in occasum convolvuntur, eo ordine ut

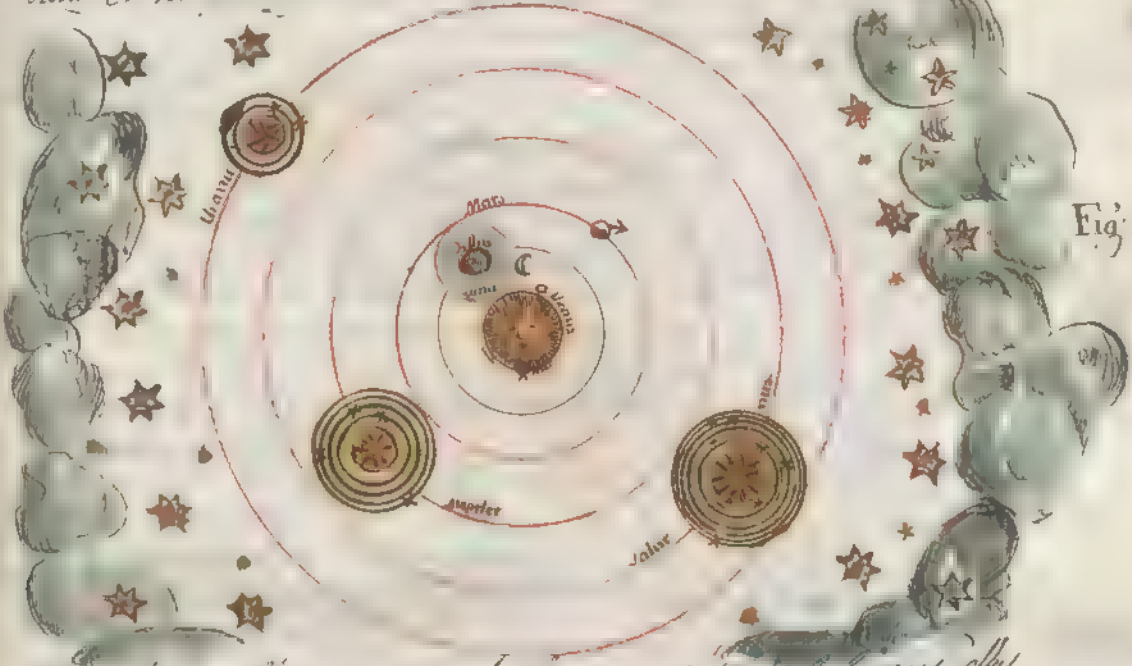


Fig. IV.

immediate ipsum circumferat Mercurius, deinde Venus, Tellus, Mars, Jupiter, Saturnus, et demum recens detectus planeta Herschel seu Uranus. Planetis vero stellae fixae succedunt, quae fulgore suo splendore immensum firmamenti spatium exornant, [illegible] nec [illegible] systematis partem non constituunt, sed fortasse sunt totidem [illegible] nobis incogniti [illegible] centra. Circa Tellurem volvitur una; circa Jovem quatuor Lunae, quas primum observavit Galilaeus, septem circa Saturnum, quem luminoso annulo cinctum conspicimus, et duo circa Uranum seu Herschel [illegible] motu vero [illegible]; aliquando ab occidente in orientem circa [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] parallelli, ex suo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quatuor [illegible] in [illegible] sui [illegible] [illegible] anno [illegible] orbitam circa solem juxta seriem signorum, ex quo Soli immediate [illegible] videtur [illegible]: et retrogradus in [illegible] [illegible] ab oriente in occidente, aliquando [illegible] parallelis et [illegible], ex quo [illegible] videntur quasi in [illegible] progredi in signorum consequentia, tandem per Equatori decedere, aut ab eo recedere, nec non revolutionem conficere in consequentia [illegible] annorum circa [illegible] [illegible] annis circiter [illegible] quinque [illegible] [illegible] quas [illegible] planetarum orbitae quasi circulos esse mutavit

Copernicus, Keplerus cognovit et Ellipses. Eandem autem vecta quam invenerat ea vis mirabilis qua in orbem aguntur planetæ circa sui inducentium [illegible] investigavit, eamque extendit ad inquirenda et maxime abstrusa naturæ Phenomena. Ad finem de Copernicano [illegible] [illegible] opinione verum intra [illegible]

XX. Quid stellæ fixæ et errantes

Totalia hujus Universi corpora, quæ vel proprio vel alieno mutuato lumine fulgent, stellæ vocantur: et in specie fixæ [illegible] situm inter se non mutant: errantes vero et dictæ Planetæ, quo[illegible] [illegible] suas tam inter se, quam respectu fixarum continue variant [illegible] et stellæ fixæ tantum sunt lucis fontes, et proprio lumine radiant. Planetæ omnes tam primarii quam secundarii sunt corpora opaca non minus, quam Terra, suumque a Sole lumen mutuantur, atque præter motum in orbita etiam circa proprium axem revolvuntur.

XXI. Quomodo fixæ dividuntur

Quoniam non eadem est luminis vivacitas in singulis stellis, in varias classes solent distribui et dicuntur stellæ primæ magnitudinis quibus maxima inest vis luminis. quæ sunt splendore [illegible] paulo inferiores, secundæ magnitudinis nuncupantur et ita porro donec illæ quæ [illegible] oculo nonnisi cum quadam difficultate conspiciuntur, sextæ magnitudinis appellentur. septimæ vero et octavæ, quæ nonnisi [illegible] [illegible] subsidio detegi potuerunt. [illegible] [illegible] [illegible] lumen procedere a diversis distantiis, in quibus [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] a Tellure distantia nulla ratione [illegible] accurate determinari cum non habeant parallaxim [illegible] [illegible] [illegible] probabile autem est ex aliquibus prudentibus calculis, [illegible] tam aliquam ex iis esse majorem sex billionibus [illegible]. [illegible] sit ipse calculus, etsi stellis sit [illegible] [illegible] [illegible] centro [illegible] [illegible] et [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quadraginta [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] nutis secundis Quam [illegible] magnitudo [illegible] nobis est [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], quæ ad constellationes [illegible], [illegible] [illegible] numero [illegible] [illegible].

XXII. Quid constellatio

In stellata Cœli superficie figuras [illegible] conspicimus, quas [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] figuras [illegible] vocamus constellationes [illegible] [illegible].

Scholion

Stellæ fixæ constanter servant inter se eandem [illegible] [illegible] [illegible] distantiam. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] mutatio [illegible] [illegible] est [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] stellis debuit [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]

in quadam nebula involutarum, non nisi tenuissimum lumen reddunt. Dominus Hershel ope sui telescopii cujus diameter pedes 4. et longitudo pedes 40, detexit decies octies mille et amplius sidera, quæ antea erant ignota, quæque sunt quasi totidem nodi minutarum stellarum. Ejusdem naturæ comperit esse viam lacteam illam, nempe albescentem irregularem zonam, quæ ab austro ferme ad aquilonem extenditur. Zonam etiam in hac eadem via lactea novit distinguere, cujus latitudo duorum, longitudo est quindecim graduum, et in qua sunt sidera quinquaginta mille quæ distincte numerari possunt. Præter immensam aliorum numerum quæ propter splendoris tenuitatem vix poterant identice cerni.

XXIII Quid cometæ

Est quoddam errantium astrorum genus, cauda [illegible] vel barba, aut capillitium [illegible] quæ [illegible] a [illegible] oculi [illegible] et [illegible] cometarum nomine [illegible] a planetis autem [illegible] ratione motus et orbitarum, quas describunt. Observari enim [illegible] cometæ [illegible] splendidiore, et nullam caudam, barbam, aut capillitium habentes. Cæterum Cometa dicitur barbatus, qui radios suos [illegible] eo, quo [illegible] suo [illegible]; Caudatus, quando radios [illegible] eminentes [illegible], quando ex [illegible] diffundit; densior [illegible] cometæ [illegible] nucleus [illegible].

XXIV Quænam sunt præcipua cometarum phænomena

[illegible] in cometis observantur phænomena. [illegible] præter motum diurnum gaudent etiam proprio motu, [illegible] tamen sequuntur signa Zodiaci sed juxta alias directiones [illegible] [illegible], nunc ab ortu in occasum, nunc ab [illegible] in [illegible]; nunc a meridie in septentrionem [illegible] feruntur, motu valde inæquali; quidam enim lentius, quidam moventur velocius; immo idem cometa modo majorem, modo minorem Cœli partem intra diem percurrere videtur. Demo, nullus ex cometis per integram revolutionem conspicuus est [illegible] ad summum per aliquot menses. Quando sub telescopio Cometa [illegible] similis nebulæ [illegible], et ejus lumen crescit in accessu ad solem, minuitur in recessu. Sed cometæ iidem in locis terræ [illegible] remotis eodem tempore observati in eodem Cœli puncto videntur. Cometa anni 1[illegible] [illegible] et [illegible], sicut et ille Anni 1572 eodem tempore [illegible] et Pragæ in Bohemia in eodem Cœli puncto visi sunt. Carent igitur parallaxi sensibili. [illegible] [illegible] cometarum magnitudo varia est, plerumque [illegible] [illegible] [illegible] non [illegible]. Interdum tamen [illegible] diameter [illegible] minor [illegible] veneris et aliquando [illegible]; atque realis [illegible] magnitudo non semel inventa est æqualis [illegible]

pomo

Corollaria. durno et etiam jovi.

Ex dictis constat primo, cometas esse corpora opaca, quæ non minus quam cæteri planetæ lumen a sole mutuantur et phasibus subjiciuntur: 2do eorum caudam, barbam, capillitium probabiliter esse juxta Newtoni sensum tenuissimam exalationem ex ipso cometæ nucleo in partem soli oppositam emissam, tum quia maxime increscunt, dum sole vicino nimium calescunt, tum etiam quia eo tenuiores evadunt, quo longius a nucleo recedunt, sicut etiam in nostri aeris vaporibus observamus: 3tio eorum orbes, quas motu proprio delineant, esse oblongas, valde excentricas, et excurrentes ultra omnium planetarum orbitas cognitorum regione; unde fit, ut cometæ, postquam ad aliquod breve tempus sese visibiles exhibuerunt, rursum oculos effugiant, et interdum nonnisi post secula denuo appareant.

XXV. An cometæ sint signa futurorum?

Quemadmodum superius dicta de cometis ostendunt eos non esse, ut quidam censent, sublunarem meteora producta in nostro aëre, neque aëreas exalationes; ita non minus evincunt, cometarum apparitionem nihil influere in futuros eventus, sicut sine ulla ratione per plura secula opinatum est. Profecto cometæ futuros in terra eventus non aliter videntur portendere, quam Jupiter aut alius planeta redux e radiis solis, quibus immersus nobis aspicientibus abscondi... Sane quomodo fit, ut cometa, dum non nunquam, sed fere semper per totum terrarum orbem conspicitur; tamen eventus mali velut mors principis, bellum, lues epidemica etc.; vel eventus boni, velut annus fertilis, acquisitio provinciæ etc. nonnisi uni aut alteri populo, regno aut civitati contingant.

XXVI Quid et quotuplex planetarum orbita?

Per planetarum orbitam intelligitur circulus vel ellipsis aut parabola, quam sui motu suo periodico seu apparenti in orbe describendo deferuntur. Orbita vero dicitur concentrica, si ejus centrum est soli vel telluris centrum; si secus, tunc habeat, dicitur excentrica. Distantia intercedens inter orbitæ centrum et centrum solis vel telluris, dicitur excentricitas. Magnitudo orbitæ punctum, quod maximam habet a tellure distantiam dicitur apogeum, et illud, quod a sole ... et minima distantia ... terræ perigeum nominatur. Duo hæc extrema orbitæ puncta diversa nomina habet relate ad solem. Punctum nempe, quod a sole maxime distat, vocatur aphelium seu apsis summa, illud, quod soli proximum est, perihelium seu apsis infima nuncupatur. Recta vero, quæ utrumque punctum ... simul conjungit dicitur linea absidum: dormiens distantia planetarum aphelio vel perigeo dicitur anomalia ... quibus

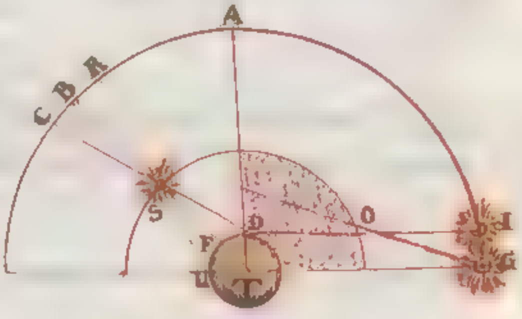
XXVII. Quid oppositio et conjunctio?

Quoties Astra per gradus centum octuaginta seu semicirculo a se invicem distant, et interpositam habent Tellurem hanc nostram, toties habetur Astrorum oppositio. Habetur vero conjunctio, quando astrum unum est medium inter aliud et terram sic ut sub eodem vel ferme eodem coeli puncto nobis appareant.

XXVIII. Quid paralaxis?

Paralaxis Latine [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in puncto **S** [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in centro **T** [illegible] [illegible] in **B** [illegible] [illegible] locus opticus verus [illegible] [illegible] autem in **C** [illegible] ex superficiei Telluris puncto **D**, qui dicitur locus opticus apparens seu visus. [illegible] locorum opticorum [illegible] invicem distantia **B** seu angulus **C S B** cujus mensura est [illegible] arcus **C B** est [illegible] **S** paralaxis. Si ex Zenith **A** educatur ad centrum Terrae recta **AT** apparebit differentia angulorum **C DA, BTA**, [illegible] angulus **TSD**, qui cum verticaliter sit oppositus angulo **CSB**, est [illegible] [illegible] [illegible] angulus **TSD**, quam **CSB** dicitur angulus paralaxis seu paralacticus. [illegible] dicendum si ex [illegible] invicem dictis Terrestris superficiei locis velut ab **F D** Sidus [illegible] [illegible] dumodo Sidus uni ex locis, [illegible] **F** verticale sit: perinde enim esset, ac si [illegible] [illegible] in centro Telluris. [illegible] vero res se habet si neutri loco verticali [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in **D**, alter in **U**. [illegible] [illegible] in **B**, [illegible] in **C**, [illegible] [illegible] **S**. Quare ad inveniendam [illegible] ejus paralaxim ducatur recta **TB** [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] **S** [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] centro [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] **U** [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] **FU**. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ab angulo **U S D** [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] **DU**, angulus qui [illegible] [illegible] **FS D** seu **TSD** verum angulum paralacticum [illegible] [illegible] [illegible] et magnitudo paralaxis [illegible] dimetitur.

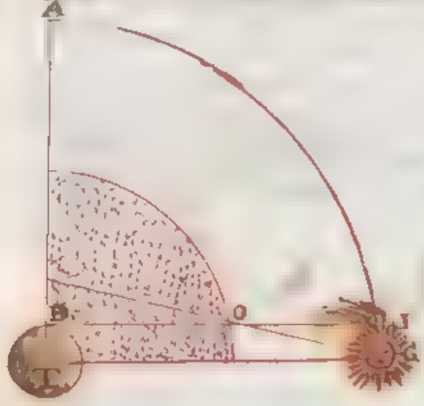
Fig. V.



[illegible]

XXIX. Quid refractio astronomica et ejus effectus

[illegible] astronum cum transeat a medio rariori cujusmodi sunt spatia Celestia in medium densius quale est nostra hæc admosphera refringatur necesse est si oblique in eamdem cadat, et quidem ita, ut plus minus accedat ad perpendiculum. Refractionem hanc vocare solemus astronomicam. Hæc primo attollit et auget sidens locum suum Horizontem, et exhibet eius sidenis altitudinem majorem quam revera est. Sic G apparere deberet in I, quia radius G O refringitur ab admosphæra et pervenit ad D. Porro objectum quod conspicimus, ad directum visionis locum semper referimus; ergo observator D non in G, sed in I, [illegible] conspiciet. Ex hinc constat, quod Sol est nobis conspicuus, antequam supra nostrum Horizontem revera extitat. Secundo refractio minuit sidenis distantiam a Zenith. Vera solis distantia a Zenith esset G A, cujus proptereа imminutio est arcus G I in quo minus Zenith loco sol apparenter videretur. Quare refractio immutat sideris locum modo et ratione contraria quam paralaxis, quia hæc minuit altitudinem, [illegible] Horizonte et auget ejus a Zenith distantiam [illegible]



ARTICULUS TERTIUS

De iis quæ cuiusque astri sunt propria.

XXX. Quid Sol et [illegible]

Per Solem significare [illegible] [illegible] splendore [illegible] tenebras [illegible] planetarum [illegible]. [illegible] evidenter [illegible] [illegible] [illegible] et [illegible] [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

XXXI. Quæ [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Docent Astronomi solis diametrum esse [illegible] novem decim mille tercenta quatordecim, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] millo: trecento quinquaginta [illegible] mille [illegible] [illegible] quinquaginta octoginta

In solis immenso et splendescente disco in conclavi obscuro excepta imagine fere semper fluctuantes quasdam maculas cernunt, quarum figuræ variæ sunt incostantes, irregulares et diversæ magnitudinis. Istæ aliquando in medio solis disco albæ subito intereunt, aliæ alii junctæ cum aliis interdum coalescunt in unum. Nulla umquam in illis nullo in loco permanens et ei soli observari potest parallaxis. Ab ortivo solis limbo ad occidentale circa solem moveri videntur ita ut circiter post dies 25 horas 14 minuta octo ad eandem denuo solis partem redire observentur. Si verum fateri velimus, harum macularum naturam ignoramus, non est autem inverosimile eas esse exalatione et fuligine e sole in admosphæram solarem ascendentes. Id certum est, quod ex earum motu innotuit, quod sol circa proprium axem rotetur, qui motus minime observari potuisse si sol lucem pura gauderet, et omnibus semper maculis esset destitutus. **XXXII.** Quid de maculis solaris.

Scholion. Dominus de la Lande cum aliis sustinet præter motus rotationis circa proprium axem, gaudere etiam motu quodam translationis in spatio celesti, quo secum trahat et transpherat ceteros quoque planetas; verum hoc phenomenon non esse adhuc observatum nisi justo tempore tantum effecta fuerint in hanc aut illam cœli partem totius systematis progressio, ut distinguere possimus majorem fixarum propinquitatem in alia parte. Imo Hershel contendit ejusmodi progressionem quamvis lentissimam revera contigisse, et prosequi versus Herculis constellationem.

XXXIII. Quid de lumine Zodiacali.

[illegible] vel ante [illegible] observatur [illegible] [illegible] et [illegible] sole distantiam circa ortum [illegible] in cœlo videm instar pyramidis inclinatæ [illegible] lumen aliquod Zodiacale dicitur in variis regionibus [illegible] [illegible] distantia [illegible] vespere [illegible] mane [illegible] ascendit [illegible] et ejus latitudo minuitur. In [illegible] motum [illegible] solis, [illegible] in ecliptica cursus luminis [illegible]. Ex his concludere licet, imo lumen Zodiacale tendere a sole tamquam a fonte, quoniam eo [illegible] ambire [illegible] admosphæram ambire debent, quia cum [illegible] et immensæ [illegible] gravi quodam [illegible] coerceri debet.

XXXIV. Quid de quo [illegible] solaris?

Non raro cœlo sereno sol vel stellas vel partem quoad aliquam [illegible] obscuratio dicitur eclipsis solaris. Ab [illegible] eodem tempore, quo [illegible] regionis obscuratur [illegible] in aliis regionibus pleno fulgore coruscat [illegible] inde patet [illegible] non [illegible] minime [illegible] sed [illegible] tempore obscurationis interponi inter [illegible] et oculos nostros aliquod corpus opacum, quod vel ex [illegible] ex parte radios solares intercipiat. [illegible] sol [illegible] centrali si, centra [illegible] incurrentis, et solaris sunt in eadem [illegible]

Sitt

partes disci offenditur [illegible] nominat[ur]: partialis vero si aliqua tantum tantum ejus pars ex interventu corporis [illegible] radios non transmittit.

XXXV. *De Mercurio*

Mercurius planetarum minimus et soli proximus [illegible] oculo continuo [illegible] [illegible] videtur. Ejus a sole distantia est leucarum tredecim millionum ducentarum [illegible] mille [illegible] quadringentarum triginta novem; quamvis [illegible] splendor solis quo immergitur, non sinat eum a nobis cerni pleno orbem fulgentem; tamen ejus Phases possunt satis distincte [illegible] quando situs est in inferiore suae orbitae parte. Ejus diameter est leucarum mille centum sexaginta sex: volumen est decima quinta pars voluminis telluris nostrae: et media ejus a tellure distantia est eadem circiter cum distantia telluris a sole. Circa quem suam orbitam [illegible] intra dies octuaginta septem et horas viginti tres percurrendo singulis horis leucas triginta novem mille quinquaginta octuaginta quatuor. Mercurius [illegible] in eodem celi loco conspici cum sole, nempe primo eum supra, secundo [illegible] infra [illegible] videtur: quando primum fit dicitur esse in conjunctione superiori; quando alterum, in conjunctione inferiori.

Scholion.

Quamvis ex macularum defectu, quae non [illegible] observari [illegible] nimium hujus Planetae fulgorem a sole [illegible], non constet de ejus motu [illegible] circa axem, tamen ex analogia cum aliis corporibus, in quibus hic motus deprehenditur, etiam mercurium circa axem revolvi arguitur, atque hunc motum intra sex oras fieri putat Keplerus. In orbita sua non videtur continuo directe incedere, sed interdum stare immo etiam retrogradi. In conjunctione superiori est directus, in inferiori retrogradus: et quando directus esse desiit et retrograda [illegible] videtur per aliquas [illegible] subsistere, et dicitur stationarius; [illegible] enim ipse planetarum stationes et retrogradationes non nisi [illegible] [illegible] positione [illegible].

XXXVI. *De Venere.*

Super Mercurium eminet Venus reliquos omnes Planetas splendore superans. Media ejus distantia eadem est cum distantia Telluris a sole. Habet diametrum leucarum 2746 et volum[en] nona [illegible] [illegible] minus tellure. [illegible] circa solem intra menses septem dies [illegible] [illegible] horas septemdecim, percurrendo singulis horis [illegible] [illegible] [illegible] 957. motum vero rotationis circa proprium axem [illegible] [illegible] horarum [illegible] Pleraque Phenomena communia [illegible] [illegible] Mercurio. Venus non minus quam Mercurius [illegible] [illegible] [illegible]: neuter tamen [illegible] est in oppositione cum sole. Venus [illegible] [illegible] praecedens dicitur Lucifer; [illegible] autem [illegible] [illegible] [illegible] nomine consuevit appellari. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] duas in Venere [illegible] [illegible]. De [illegible] [illegible] in Veneris disco [illegible] illuminato [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Veneris [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

quae

quæ Telescopii magnitudini etiam mediocris conspici possunt

XXXVII. De Tellure.

Tertius a Sole Planeta est Tellus, quam incolimus, cujus a Sole distantia constat constat ex N.° 91. Volvitur circa Solem intra dies trecentos sexaginta quinque horas quinque, minuta quadraginta novem et singulis horis percurrit leucas 24629. Præter motum per orbitam suam sive ecclipticam rotatur quoque circa suum axem ab occasu in ortum intervallo 24 horarum. Ejus diameter est leucarum 2865 eam ambit atmosphæra in qua radii solis intra Horizontem existentis alias in linea recta extra Tellurem nostram propagandi partim refringuntur, partim reflectuntur et istis hoc modo in oculo nostro illabentibus efficitur crepusculum tam matutinum quam vespertinum, dummodo Sol non sit ultra octodecim gradus intra Horizontem depressus.

XXXVIII De Lunae orbita, et fasibus

[illegible] Tellurem ambit Luna quæ Copernicanis est Planeta secundarius [illegible] Telluris satelles, cujus diameter est leu: 782, volumenque [illegible] minus [illegible] Telluris [illegible] octoginta sex mediis [illegible] tricentis viginti [illegible] terraqueo, a quo distat leucis [illegible] in orientem ab occasu in ortum intra dies viginti [illegible] Circa Terram volvitur in [illegible] ab occasu in ortum intra dies [illegible] quatuor [illegible] terram seu satelles in motu circa [illegible] horas 7. m. 40., simulque terram seu satelles in motu circa [illegible] perpetuo comitatur. Hic dicit mensis periodicus: verum quia [illegible] invenit [illegible] Tellurem est amplius in eo puncto, in quo ab initio eam reliquerat, indiget duobus diebus, horis quinque, minutis et [illegible] secundis, ut illum rursus attingat, seu ut denuo [illegible] [illegible] [illegible] dat dies viginti novem [illegible] horas [illegible] minutis 44, sec. [illegible]; ex quibus habetur mensis [illegible] [illegible] inter novilunium et [illegible] [illegible] octingenta viginti octo; eodem tempore [illegible] Luna [illegible] motum circa proprium axem [illegible] circa Tellurem [illegible] [illegible] et inde est, quod semper eandem sui [illegible] nobis obvertat. Luna sistit se nobis sub [illegible] [illegible] [illegible] vocant.

In conjunctione cum Sole Lunæ nulli cernitur est tunc novilunium [illegible] [illegible] alteram diem [illegible] horizonte occiduo [illegible] et [illegible] a Sole recedit, eo major ejus [illegible] [illegible] [illegible] a novilunio [illegible] distat a Sole circiter [illegible] nonaginta, et tunc Luna [illegible] vesperi versus meridiem videtur, quartam [illegible] partem illuminatam exhibens, quæ [illegible] semicirculum versus occasum [illegible] [illegible] [illegible] Die [illegible] novilunium distat a Sole [illegible] octoginta, et [illegible] [illegible] in

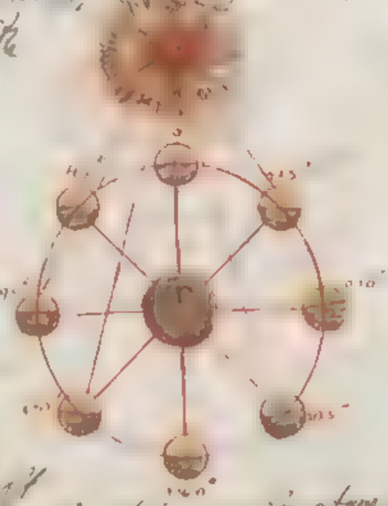


Fig. VI.

in hoc situ [illegible] tota nocte lucet pleno, circa mediam noctem in meridie [illegible] semper [illegible] continuatur. Postquam autem Luna intervallo [illegible] decem ac nonaginta gradus a sole recessit iterum lucet in [illegible] semicirculi, hora sexta mane ad meridiem continua, ultima quarta [illegible] esse dicitur [illegible] a Novilunio [illegible] novem dies cum [illegible] ad Solem redit. [illegible] Lunæ illuminata constanter soli obvertitur, [illegible] lumine crescente [illegible] Lunæ occidentali, decrescente orientalis illustrata apparet. [illegible] dicere solet: Gobba a Ponente, Luna crescente; Gobba a Levante, Luna mancante. Quo hæc nunc [illegible] Lunæ Phases exhibentur [illegible]. Interim ex his constat, Lunam esse corpus [illegible] [illegible] tantum [illegible] a sole illustrari, quæ quidem semper [illegible], non autem [illegible] spectatur: eam esse sphæricam, primo quia in [illegible] [illegible] obscuri solem ambire cernitur, deinde quia [illegible] [illegible] circulans, et quando in cornua abit circa novilunium, [illegible] obscurata adhuc rotunda apparet: demum quia Phases Lunares nonnisi in corpore sphærico possunt contingere.

XXXIX. De maculis Lunaribus

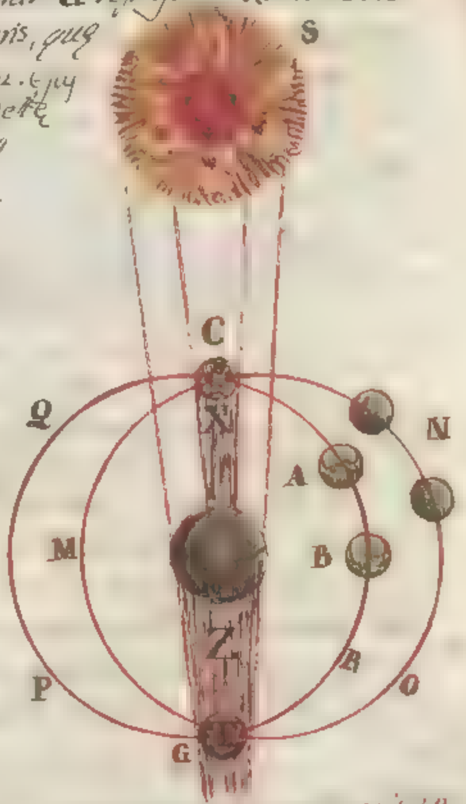
Luna nudis quoque oculis considerata maculis [illegible] [illegible] telescopii tamen longe clarius et magis [illegible] observantur. Quædam [illegible] vel amulæ, planæ, et [illegible] minusque lumini reflectunt, quædam mirabiles [illegible] anno 1788.

XL. [illegible]

[illegible] [illegible]

Fig. VII.

In Fig. 7 **C** exhibet Lunam in conjunctione cum Sole, et **X** ejus umbram quæ ad tellurem usque extenditur. **G** repræsentat Lunam in oppositione cum Sole, et **Z** umbram Telluris, quæ [illegible] et producit in Luna obscurationem. Ejusmodi eclipses evenirent, quando ipsi planetæ vel adamussim, vel valde prope occurrunt in directione nodorum seu punctorum **S T**, ubi Telluris orbita seu ecliptica **MNO** secatur cum orbita lunari **PQR**. In magna ab hisce punctis distantia velut in **A** aut in **B**, Tellus non potest impedire, quominus radii solares illustrent Globum Lunarem; neque Luna efficere potest, ne Lux Solis ad Tellurem perveniat, quia eorum orbitæ in diversis planis consistunt.



XLI. De Marte

[illegible] Telluris [illegible] movet [illegible] 52950 [illegible] Telluris [illegible] 140 diameter est 4695 [illegible] Telluris [illegible] annum [illegible] mille nongentos [illegible] observant [illegible] 24 [illegible] 37 [illegible] observationibus [illegible] illuminatus [illegible] Unde [illegible]

XLII. De Jove

[illegible] ultra Martis orbitam [illegible] movetur intra annos undecim, dies trecentos [illegible] nonaginta tres [illegible] singulis horis [illegible] a Tellure 176,692,550 [illegible] Tellure [illegible] 116 [illegible] minuta 56 [illegible] plures modo [illegible]

res plerumque tres apparent, quando una [illegible] [illegible] meridionalem, reliquae [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et interdum una tantum sese spectandam praebet. Discus Jovis semper ad sensum apparet rotundus, nec [illegible] ut Mercurius et Venus, nec gibbosus ut Mars spectatur, quia distat a nobis multo longius. Attamen Telescopiis observatur in corpore Jovis quaedam complanatio circa polos, ita ut cujus axis [illegible] ab uno ad alterum polum ductus se habet ad diametrum sui Equatoris, ut tredecim ad quatuordecim, adeo ut globus Jovis ad polos sit decima quarta parte compressior quam circa Equatorem.

[illegible] Jovem in orbita sua comitantur quatuor sidera minora [illegible] [illegible] ea lege, ut singuli simul etiam circa Jovem ipsum diversi temporum [illegible] diversas ab eo distantias ab occasu in ortum suas periodos [illegible] conficiant. Non conveniunt Astronomi in eorum volumine assignando; juxta Cassini et Maraldi calculos diameter ipsorum coaequat dimidium circiter diametri telluris. Isti satellites ad tempus subtrahuntur oculis nostris, dum a sole per Jovem et ipsi linea recta [illegible] [illegible]; et quando ab ortu in occasum moventur ipsae in ipso Jove observantur tamquam maculae obscurae et rotundae. Sunt igitur corpora opaca, quae lumen a sole mutuant, et quae frequentiores [illegible] [illegible] [illegible]. Sunt sphaerica, quia umbram [illegible] rotundam.

XLIII.
De Saturno.

Jovem consequitur Saturnus qui a Terra distat leucis [illegible] [illegible] [illegible]. Habet diametrum leucarum 26,601. Ejus volumen est millies majus volumine Telluris. Movetur ab ortu in occasum [illegible] annis 29, [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] octo millia [illegible] leu.. Lumine suo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et Telescopiis exquisitissimis examinatus nunquam [illegible] [illegible] sed [illegible] [illegible], ob immensam a tellure [illegible] [illegible] [illegible]. Enormi huic quoque distantiae est [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] maculae in eo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], qui ex calculo Hugenii [illegible] [illegible] et juxta [illegible] [illegible] minuti [illegible], et quindecim circiter [illegible] videatur et analogia cum aliis planetis [illegible].

Saturnum annulus cingit aliquantum crassus, altus, planus, [illegible] [illegible] [illegible], ab ejus superficie undique aequaliter distans [illegible] [illegible] a gravitate naturali et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] terram nostram circumstant [illegible] sine [illegible]. Annuli hujus diameter se habet ad [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], et [illegible] coaequat circiter dimidiam partem diametri ejusdem planetae, eum observabit primo Galileus, postea Hugenius [illegible] [illegible] formam determinavit. Annulus [illegible] [illegible] [illegible]

Sa-

planis recipiende erit ad reflectendi super Saturni corpus: si autem ejus planum sit ita dispositum, ut continuatum per terrae centrum transire debeat, nec lumen recipere possit nisi secundum suam crassitiem; tunc a nobis prae sua exilitate vel omnino non videtur, vel ad summum instar lineae rectae.

Saturnum in suo itinere secuntur satellites septem, et diversis temporum intervallis illum circumeunt. Tres ex hisce satellitibus observavit Cassinus, unus Hugenius, et postremos duos anno 1788 Herschel, qui invenit etiam, se ex observationibus comperisse, hunc planetam esse depressum ad polos et elevatum ad aequatorem, ita ut diameter aequatorialis sit ad polarem, ut undecim ad decem; nec non verosimile esse eum atmosphaera undique ambiri.

XLIV. De Urano.

Omnium elevatissimus est novus Planeta qui quoad [illegible] habet tamen [illegible] minus lumen [illegible] quam stella sextae magnitudinis [illegible] lumen tranquillum absque scintillatione [illegible] corpus ope telescopii apparet exacte rotundum et [illegible] lumine gaudens, quo [illegible] dicitur. Movetur ab occasu in ortum et hic motus [illegible] Nebula nebulosum eum ambit, quo cometis assimilari potior fit Soli. Dominus Herschel fortuito in hoc sidus incidit die 13 martii anni 1781 Bathoniae telescopio Catadioptrico septem pedum, quod [illegible] singulari industria confecerat. Versabatur tunc temporis hic Planeta in zona Zodiaci inter cornua Tauri et pedes Geminorum. Cum interne [illegible] sub majori diametro apparuit [illegible] ex eo quod sub [illegible] Astronomia e loca [illegible] deinde [illegible] in honorem [illegible] Inventor nominavit sidus Georgianum [illegible] Georgii III magnae Britanniae Regis; ab aliquibus vero dicitur Herschel, [illegible] et communiter Uranus, qui genitor Saturni, sicut Saturnus genitor [illegible] Jovis [illegible] ideo [illegible] volumen habeat octoginta [illegible] Urani orbitam [illegible] tamen vix nudis oculis discerni potest. [illegible] annos octuaginta [illegible] dies centum [illegible] Dominus Herschel [illegible] singulis horis quinque millia [illegible] Duos jam observavit satellites qui circa eum volvuntur, [illegible] aliosque magis proxime eo [illegible] Planetae convenientium est; [illegible]

Scholion

[illegible] igitur nostrum systema septem jam habet notos [illegible] [illegible] multo [illegible] et [illegible] telescopiorum perfectione, [illegible] in periodica revolutione [illegible] planetis [illegible] omnes sunt in mediis a Sole distantiis [illegible]

in eo

in Solem præcipites ruerent, ita ut ex calculis appareat futurum esse: Mercurius in Solem perveniret post dies quindecim, horas tredecim; Venus post dies 39, horas septendecim; Tellus post dies 64, horas decem; Mars post dies 121; Jupiter post dies 766; Saturnus post dies 1902; Luna vero post dies 4, horas viginti. Et si in Tellure supponatur foramen, quod ab ejus superficie ad centrum usque pertingat, corpus grave ut ad illud descenderet, insumeret minuta 21 secunda 9.

ARTICULUS QUARTUS.

De modo, quo in Copernicano systemate explicantur præcipua phenomena Celestia.

XLV. Quid de Copernicano systemate sentiendum?

Tam Astronomicæ quam Physicæ et mechanicæ regulæ conjunctim suadent Copernicanum systema omnibus sepe prætendendum, quæ usque ellaborata fuere. Ingenue tamen fatendum, neque hoc veritatis speciem obtinere adeo ut tamquam thesis defendi possit videatur. Cæterum cum nihil ipso uberior vel rectius possit declarari de celestia Phenomena ex mechanica, licet ad illum tamquam ad hipothesim confugere ea libertate quam sibi vindicarunt doctissimique ac in catholica fide integerrimi Viri.

XLVI. Prima Propositio

In Copernicano sistemate tum Astronomicæ principia, tum Leges Physicæ et Mechanicæ intacta sunt.

Probatur primo ex principiis Astronomicis.

In Systemate Copernicano Luna est Telluri proximior et ejus orbita tellurem non solem complectitur. Solem etsi non habeat orbitam quæ Tellurem cingat, tamen circa Tellurem revolvi nobis appareret, quia nostrum circa Solem motum, quem non advertimus, ad Solem ipsum referre debemus, juxta probatas optice leges. Venus et Mercurius circa Solem quasi centrum periodico suo motu deferuntur, ita ut orbita Veneris etiam Mercurii complectatur, sed Neutra Tellurem supra hos Planetas stant Saturnus, Jupiter et Mars, quorum orbitæ Solem et Terram cingunt, quæ sunt Telluri concentricæ; immo Mars in oppositione cum Sole est Telluri proximior quam Sol ipse: et eum habent ordinem inter se, ut sub Jove sit Mars, et sub Saturno Jupiter. Omnes has orbitas undequaque ambit firmamentum stellarum seu, quamvis motu periodico circa Solem feratur, tamen ad sensum in Mundi centro apparet ob maximam fixarum distantiam quæ, ob, est diametri magni

orbis

orbis evanescat immo ut totius orbis magni comparatus cum fixarum Cœlo adinstar puncti videatur. Sane vel ipsi Physici concedunt magnum orbem relatum ad fixarum Cœlum adinstar puncti esse spectandum. Ergo Sol lux per ipsum relata debet nobis apparere tamquam positus foret in centro totius Univer: Atqui hæc sunt Astronomica principia quæ in quolibet systemate rata recta esse debent. Ergo et in quolibet systemate.

Probatur 2dò de Physicæ Legibus. In Copernicano sistemate nihil constituitur contra eas Physicæ leges, quas Art.° 1.° et 2.° evidenter animadvertebamus in Ptolemaica et Tychonica hypothesi. Hoc enim Cœlum fluidissimi habentur: Planetæ primarii circum Solem, secundarii circum Primarium sibi viciniorem revolvuntur, apparens autem eorum Astrorum motum uniformis videtur, et quadrata temporum periodicorum sunt ut Cubi distantiarum mediarum a centro ergo. [illegible] dicunt [illegible] In Copernicano [illegible] [illegible] leges [illegible] [illegible] nec [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et incre[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] machinæ [illegible] dium astrorum [illegible] velocitas et [illegible] [illegible] revolvuntur [illegible] formitas servatur [illegible] a Sole [illegible]. Ergo Copernicana temporibus [illegible] [illegible] servat mechanicas leges, atque adeo in præ ceteris systemati [illegible] [illegible] servat [illegible] Astronomica principia tum leges &c.

Copernicanum systema aptum est ad omnia Cœlestia Phænomena Explicanda.

[illegible] et explicandis phænomena præ ipsum [illegible]

Probatur [illegible] et [illegible] et explicandis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et primo quidem [illegible] et alia [illegible] [illegible] circa suum axem [illegible] [illegible] [illegible] evenit quia Terra [illegible] circa suum axem [illegible] [illegible] et [illegible] [illegible] quia [illegible] [illegible] Terræ [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] eadem necesse est [illegible] [illegible] Terræ [illegible] singulis diebus regreditur [illegible] dexitus. Secundo. Sol ad occasum in ortum singulis diebus [illegible] [illegible] ideo contingit, quia Terra, dum circa suum axem intra [illegible] [illegible] in illa orbita quæ [illegible] [illegible] [illegible] quinque hor: [illegible] [illegible] circa [illegible] [illegible] exagintà quinque hor: [illegible] Hæc inde explicatur, quod [illegible] habetur [illegible] et [illegible] [illegible] Ibi [illegible] [illegible] [illegible] intra annum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quando Terra [illegible] [illegible] [illegible] radius a centro [illegible] [illegible] ad per [illegible] in Equatorem terrestrem, et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] erit omne [illegible] in duo [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] dividentur, et [illegible] noctibus [illegible]. Cum Terra tropicum cancri ad [illegible] convertit, radius Solis [illegible] Terræ in tropico cancri, et tamen excurrit ultra polum.

illud boreale. Ergo circuli Æquatori paralleli majori ex parte illuminantur et dies respectu nostri sunt longiores noctibus. Sed dum tropicum capricorni soli obvertit, lumen diffundit ultra illud australe. Ergo sol in emisphaerio australi majorem partem illuminabit quam in boreali, et sic respectu nostri erunt breviores.

Quarto. Tempestates anni sibi regulariter succedunt. Vicissitudines itaque eodem modo explicantur. Sol enim dum Tropico Cancri respondet diutius commoratur supra nostrum Horizontem et directius suos radios in nostras plagas immittit. Ergo accedit æstas. Erit autem hiems, quando sol Tropico Capricorni respondet, quia neque tamdiu, neque tam directe radios ejaculabitur in nostrum emisphærium. Demum erit vel Ver vel Autumnus, quando sol erit inter utrumque Tropicum, seu ad Æquatorem pervenerit.

Quinto. Planetæ modo remotiores sive apogei, modo sunt terræ proximiores sive perigei. Cum nempe aliqui ex eorum orbitis includant orbitam terræ, et lentius quam terra moveantur circa solem; necesse est aliquando solem positum esse ipsos inter et terram, aliquando terram ipsos inter et solem. Et inde est, ut modo majores modo minores videantur, quod evenit in Marte, Jove et Saturno qui dicuntur Planetæ superiores. Quamquam si terra in orbitam moveatur circa solem, comperimus eam jam recedere jam accedere ad centrum [illegible]. et proinde facile intelligitur, quomodo Planetæ modo sint remotiores seu apogei, modo illi proximiores seu perigei.

Sexto. Planetæ habent orbitas excentricas, quæ orbitam secant Eclipticæ, sub certis angulis inclinantur et inde recedunt. Cælestis sphæra, cuncta velut immota maneant. [illegible] dum Planetæ in orbitam moventur; patens ideo fieri necesse est, quia si Planetæ eandem habere debeant ascendendo celeritatem, quam descendendo habuerunt in puncto simul, eodem intervallo ad aphelium redibunt.

Septimo. Planetæ superiores non semper videntur directi sed quandoque retrogradi, quandoque etiam stationarii. Tellus enim integram revolutionem explet, dum Mars dimidiam tantum suæ, Jupiter vero duodecimam, Saturnus trigesimam percurrit: ergo modo citiores tot planetas debet, modo ipsis rursum modo recedere: atque hinc fit Planetæ videri debent jam directi, jam retrogradi, jam stationarii. Item intelligere Venus et mercurius vel directi vel retrogradi, vel stationarii apparent, dum terra revolutionem compleat, Venus unam fere et dimidiam, mercurius ferme quatuor, et proinde illi quoque debent solem modo sequi, modo assequi, modo prægredi.

Octavo. Planetæ quandoque sunt in conjunctione, quandoque in oppositione, et quandoque in quadratura, idest in sagittali grad.

et

a se invicem distant. Omnia autem hæc manifesta sunt in Copernica hipotesi, ex qua præterea ... Porro plane videri debere in oppositione et conjunctione, atque etiam solum post conjunctionem et oppositionem; Venerem et Mercurium nunquam oppositi soli, quoniam cum sint inferiores, eorum orbitæ continentur in orbita telluris.

Nono Luna quotidie circa Tellurem ab ortu in occasum movetur tardius sole; motus iste apparens tantum est, pendetque a motu Telluris circa suum axem. Interea Luna circa Tellurem ab occasu in ortum progreditur motu iste verus est. Luna enim conversionem suam absolvit intra dies viginti septem ho: 7, m: 43. Et inde constat, cur Luna tardius sole ab ortu in occasum moveat. Cum enim motu proprio tredecim gradibus versus ortum progrediatur debet esse duodecim gradibus ... sole tardior.

Decimo. Stellæ videntur quotidie sole velocius ab ortu in occasum abripi, et motum insuper habent lentissimum, quo circa ... ab occasu in ortum progrediuntur. Communis ille motus apparens est ex eadem causa, qua sol moveri videtur. Quod autem celerior videatur motus Stellarum quam solis motus, id est referendum ex annuo motu solis apparente. Nam sol quo die versus ortum progreditur, ergo si cum quadam Stella meridianum attingat, necesse est ut die sequenti uno circiter gradu magis ab eo distet, quam Stella. Stellarum ab occasu in ortum motus omnium apparens est. Cum enim puncta in quibus Equator et Ecliptica sese mutuo intersecant, non sint fixa, sed progrediantur ab ortu in occasum; Stella quælibet licet immota, nobis videri debet versus ortum ferri. Atque ex hinc exoritur precessio seu anticipatio equinoctiorum quæ in eo consistit ut Equinoctia recurrat antequam sol integrum Zodiacum perlustraverit. Tanti Phenomeni causa dubio procul reponenda videtur in attractione, quam Sol et Luna exercent super Terrestrem Equatorem quem ellevatio esse constabit ex dicendis articulo sequenti. Major hæc materiæ quantitas in regione Equatoria ... efficit ut efficacius a sole et Luna attrahatur et hinc ut Tellus rursus ad eodem equinoctium seu Tropicum perveniat viginti minutis et septendecim secundis antequam omnino compleat curriculum ... um: atque sic annus Siderus, seu ille quo Tellus ... habet, ... denuo attingat illam Stellam a qua ab initio anni di... superat minu: 20, et sec 20 circiter Annum Tropicum cujus periodus ex dictis est dierum 365, hor: 5, m: 49. Cumque in hoc Phenomeno producendo, potior sit Lunæ actio quam solis et hæc non possit omnino esse uniformis tum ob continuam ... mutationem, tum ob variam ejus inclinationem ad Equatorem; præter innequalitatem in precessione in Equinoctiorum, necesse est etiam ut consequatur nutatio quædam in axe Terrestri. Sic quoque ex quadam mutatione, quam patitur orbita

orbita terrestri propter attractionem planetarum pendet variatio, quam Astronomi semper observarunt et adhuc observant in Ecliptice obliquitate, quæ juxta calculos De La Lande decrescit circiter 33 secundis in integro seculo.

Undecimo. Tellus Æstivo tempore est a Sole magis remota quam tempore hiemali: id pendet ab Elliptica orbite figura. Constat enim ex apparente Solis diametro valde majorem apparere in hieme quam in Æstate: et inde majorem vel minorem Solis a nobis distantiam colligimus. Tellus igitur erit in aphelio, seu in maxima a Sole distantia mense junii circa solstitium Æstivum; et erit in perihelio seu in minima distantia a Sole mense decem: circa hie: Sols: Æstivam autem anni tempestatem habemus in maxima a Sole distantia, quia tunc radii Solares perpendiculariter super terram labentes sunt magis concentrici, et majorem calorem producunt quam in hieme, quando nimia rationem obliquitas efficit ut minor eorum numerus in datam regione decidat et alii ad majores distantias divergant. Accedit, quod ad diuturnius protrahantur dies Æstivo tempore. Sol potest terram facile calefacere ita, ut intra breviorem noctium spatium non frigescat, et majora in dies acquirendo incrementa calor evadat etiam immoderatus; sed e contra tempore hiemis solà noctium longitudo aptior est ad calorem dissipandum, quam Sol intra brevem diei periodum producere potuit.

Atque eadem facilitate omnia reliqua Cœlestia Phenomena apte explicantur juxta in Copernicana hypothesi ergo eam ...

XLVIII. Occurrit Objectionibus.

... nullius momenti deficitis a ratione atque observatis ... Copernicanum Systema convellere conantur, aliquas ex precipuis seligimus, ut iis respondeamus.

Aiunt 1.a quæ ... Copernicana hypothesi ... Obj. 1 ... Tellus moveretur circa suum ... omnia ... corpora ... in aerem vibrari; nubes aves ... viderentur continuo tendere versus occidentem; corpora ... caderent in punctum, cui imminebant.

R. Quamvis Terra moveatur: Cœlestia non cernuntur quia linea directionis non adit extra ... qua corpora e superficie telluris ... deberent, ... gravitati qua in ejusdem centrum tendunt. Nubes, aves ... non videntur versus Occidentem tendere, quia motus telluris est communis ... atmosphære et inde est etiam, unde gravia cadere possunt in puncto cui imminebant.

Obj. 2 ... Sol ... in ... stellæ notabiliter majores aut minores apparere deberent.

Rg.

Resp. Ea est fixarum a nobis distantia ut ejus respectu diameter
orbis, quod tellus motu annuo percurrit, instar puncti sit habenda. Unde
fit, ut in quocumque sui orbis puncto sita sit Tellus, non mutat sensi-
bilem distantiam ratione stellarum fixarum.

Obj. 3. Ajunt 3tio. Copernici Systema salva Religione non potest def-
fendi quoniam sacris Literis aperte adversatur. Scripturarum enim ora-
cula Telluri quietem et Soli motum tribuunt. Terra in æternum stat,
Legitur Ecclesiastes Cap. 1. v. 4. Firmavit orbem terræ qui non commovebitur
Psalmo 92. v. 2. Sol contra gabaon ne movearis, et Luna contra vallem
Aialon. Stetit itaque Sol in medio Cœli, et non festinavit occumbere spa-
tio unius diei, Josue Cap. 10. v. 12. Et Isaiæ Cap. 38. v. 8; reversus est
Sol decem lineis per gradus quos descenderat. Porro hæc et alia Scriptu-
ræ testimonia in literali sensu esse accipienda, suadet primo auctoritas
Sanctorum Basilii, Athanasii, utriusque Gregorii, Chrysostomi, Ambrosii, Je-
ronimi, Augustini, et aliorum qui ea in literali sensu intellexerunt:
Deinde probata illa regula, quæ tradit a literali sensu non esse recedendum,
nisi vel absurdum, fidei contrarium, vel alia sit in Scriptura clara sententia,
quæ oppositum definiat, vel evidentissima ratio contrarium ostendat.

Resp. Scripturæ testimonia non sunt intelligenda quasi doce-
ant Solem revera moveri Terram quiescere, sed sicut interpretanda de ap-
parentia Solis motu, quia sensus absurdus et cognitis veritatibus contrarius
illis subjici non debet. Sumeretur autem si de motu reali, et non de appa-
renti, ejus verba explicarentur. Siquidem testimonia quietem Telluri tri-
buentia stabilitatem volunt tantum Telluris permanentiam, [illegible]
[illegible] Hebræa
[illegible] in priore textu esse intelligendum innuit cum [illegible]
[illegible], quæ sic habet. Terra autem in æternum fixa et consistens est; cum præ-
cedentia verba Generatio præterit et generatio advenit. non enim de locali et
generationum motu sermo est, sed de eandem successione cui terræ perma-
nentia opponitur. Cætera vero sensum habent et reliqua oracula, ex qui-
bus Telluris quies necessario non eruitur. Ea quidem quæ Soli motum tri-
buunt, [illegible] habent, ut in literali sensu accipiuntur [illegible]
ma subvertant tamquam Scripturæ repugnant. Ac juxta vulgi captum
et sensuum apparentiam dicta esse ipse et scripta [illegible] Copernica-
ni [illegible], quamvis Josue cognitionem habuisset, Solem stare, tamen
non alia locutione uti debuisset. Quis enim eum intelligeret diceret
Terra ne circa tuum axem ne movearis? unde fit ut recentiores quoque
Astronomi ipsi dicant et scribant Solem oriri, occidere, meridianum attin-
gere &c, ut communi hominum usui sese accomodent, et arcessito loquendi
[illegible] non recedant. Atque eadem ratione S. Sanctum non semel se
[illegible] est. Sic Luna dicitur Luminare magnum, sed ad sensum
tantum, quoniam ipsa cæteris planetis longe minor. Unde Augustinus,
more humano, inquit, Deus in Scripturis ad homines loquitur, et ei. in
sensit

sentit S. Thomas scribens: „Moyses rudi populo condescendens secutus est quod sensibiliter apparet.” Et revera præcipuus Scripturarum finis est, ut homines non Physici aut Mathematici, sed probi et Sancti reddantur. Quare quamvis nullum Scripturæ testimonium motum Telluri tribuat et Soli deneget; quamvis nullum in Religione absurdum nascatur si Scripturæ loca motum Soli judicantia in sensu literali intelligantur; quamvis enim nulla evidens ratio demonstret Solis quietem et Telluris motum; tamen hæc testimonia, etsi non debeant, possunt tamen intelligi aliter ac sonant, et sic Systema istud tamquam mera hypothesis.

Ad Patres quod attinet, habet de eorum auctoritate Tridentina Synodus Sessione 4ta: „Ad coercenda petulantia ingenia decernit Sancta Synodus, ut nemo suæ prudentiæ innixus in rebus fidei et morum ad ædificationem Christianæ doctrinæ pertinentium, Sacram Scripturam ad suos sensus contorquens contra eum sensum quem tenuit ac tenet S. Mater Ecclesia ..... aut etiam contra unanimem consensum Patrum ipsam Scripturam Sacram interpretari audeat.” Jam vero quid de Solis vel Telluris motu disputatur, quis dixerit de rebus fidei et morum ad ædificationem Christianæ doctrinæ sermonem esse?

Obj. 4. Aiunt 4to. A Cardinalibus contra Hæreticam pravitatem inquisitoribus Copernicanum Systema proscriptum fuit anno 1616 sub Paulo V, et iterum sub Urbano VIII anno 1633; et Galileus taliter ad idem abjurandum fuit compulsus. Unde aliquibus hæc ipsa hypothesis intra hæresim censenda visa fuit.

Resp. R. Proscriptio ista negotium quidem facessere videtur Copernicanis adeo ut Religiosi Viri non sint ausi hoc Systema defendere tamquam thesim, sed illud tamquam hypothesim. Sed tamen cum hoc Systema nunquam fuerit damnatum ab Ecclesia, illud enim S. Inquisitionis decretum neque ab Ecclesia Universali neque a Summis Pontificibus confirmatum fuit, [illegible] tamen merito [illegible] processerunt. Non enim ea tantum vetant, quæ divinæ fidei repugnant, sed ea quoque quæ in Vulgi animis [illegible] noxia [illegible] æternæ saluti. Porro hujus generis erat [illegible] omnino [illegible] quando maxima erat [illegible] in Scripturarum [illegible] detrimento. Quare mirum non est si Galileus [illegible] fuerit [illegible] tunc [illegible] Systema Scripturarum auctoritati [illegible] videbatur et [illegible] erat [illegible]. Nostra autem ætate in qua [illegible] nullam ingenti [illegible] mentibus scandali occasionem, nihil prætereà [illegible] contrarium. [illegible] inde [illegible] est: „Romana Inquisitione, inquit [illegible], plurimum jam [illegible] primo.

pristino illo, qui hujusmodi opinionem prosequebatur, rigore remisso; nec tam ægre fere, quod Philosophi cælestia explicent proniori hæc Phænomena in Copernicanum animo. Unde viri etiam Religiosissimi illud amplectuntur saltem tamquam hipotesim.

ARTICULUS QUINTUS.

De viribus centralibus applicatis ad motum corporum Cælestium, ubi etiam De Æstu Maris.

Omnia motus curvilinei Planetarum phænomena rite explicantur, si periodicus astrorum motus dicatur oriri ex singulorum gravitatione in illud [illegible] circa quod quasi circa centrum moventur, et ex motu projectionis per lineam rectam, quo prohibentur, ne in illud centrum cadant, in quod gravitando feruntur. XLIX. Prima Prop.

Probatur. Per Planetarum motum in variis Ellipsibus, quarum orbitæ sint varie excentricæ, rite explicari omnia motus planetarum [illegible], ex dictis laudato [illegible], revera moventur in hujusmodi ellipsibus. Ergo. Minor constat: Planetæ enim cum [illegible] gravitatis lege [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in altero orbitæ [illegible] [illegible] [illegible] descendendum [illegible] [illegible] [illegible] summa sit major ea, quæ requiritur ad describendum circulum. Etenim [illegible] grave descendet, donec ad [illegible] [illegible], crescente [illegible], quæ in [illegible] major sit [illegible] [illegible] [illegible], unde [illegible] [illegible] continuabit.

[illegible], inspiciatur Figura, et in mente revocent ea quæ de gravitate Universali dicta sunt Physicæ [illegible] IV.

[illegible] Planeta [illegible] circa aphelio A vi projectioni, quæ minor sit ea, quæ exigitur ad describendum circulum, cujus radius sit AS, cujusmodi esset GAH, et inde successive per attractionem dum versus solem S, et ad perielium B pervenire. Cum vero vires centrales juxta Keplerianam legem describere debuerint spatia temporibus proportionalia, constat suam celeritatem continuo augeri debuisse: Nam evidens est, plus temporis

Fig. VIII.

[illegible] [illegible] [illegible] in percurrendo arcu **AE**, quam arcu **EB**, quia major est area **ASE**, quam area **ESB** [illegible] [illegible] [illegible] æquali [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] debuit circa **EB**. Et quoniam [illegible] [illegible] in ratione inversa [illegible] [illegible] in hypotesi quod **BS** sit quarta pars **AS**, cum distantia in **B** sit quater minor, quam in **A** velocitas planetæ in **B** erit quater major, quam in **A**. Jam vero velocitas [illegible] [illegible] ad circulum describendum est in ratione inversa radii [illegible] [illegible] [illegible] **AS**, [illegible], et **BS** [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] at duo ad unum [illegible] Planetæ in **A** [illegible] necessaria erit celeritas ut unum [illegible] [illegible] describendum, [illegible] [illegible] requiret, ut Planeta in **B** [illegible] [illegible] circulum radii **BS**. Atqui Planeta descendendo a **A** in **B** celeritatem quadruplo majorem acquisivit, ergo cum in **B** [illegible] habeat [illegible] [illegible] illa, quæ requiritur ad describendum circulum radii **BS**. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], et versus **F** [illegible] erat, et in eam denuo regrediens ellipticam [illegible] [illegible].

L.
Admittur aliquis [illegible]

[illegible] huic hypotesi facere [illegible] [illegible] constantia. Verum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] æqualiter ageret; non autem eo sensu, quod singulis temporibus [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] a summa ad imma absidem excheret Planeta non [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] celeritas Planetæ [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Planetam [illegible] magis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] describere, qua [illegible], sed sub [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] conspirat.

Scholion.

[illegible] [illegible] Planetarum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] communiter [illegible] [illegible] revolvi. [illegible] supremo auctori omnes leges prescribenti, prescribi non potest lex, et [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et immutare. Atque hoc modo etiam defenderes [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] negare [illegible]

cum tamen Libri [illegible] in hac pro iis rationibus, non possumus con-
silium Nostrum adducere motus Terrae causam, tamquam similiorem
vero proponimus, non tamquam certam veritati speciem habentem, adeo
ut extra ullum erroris periculum sit assumi.

LI. Quid aestus maris

Inter varios modos quibus Mare videtur agitari, semper me-
rito praecipua consideratione dignus videbatur ille quo mare stato tempore
fluit ad litora, et deinde ab iisdem refluit. Motus hic vocatur aestus
Maris, qui consistit in intumescentia et detumescentia statis tem-
porum periodis evenire solita; ut proinde fluxus (alta marea) sit in-
tumescentia, refluxus (bassa marea) detumescentia aquae marinae.

LII. Quaenam eius Phenomena

Tria praecipue occurrunt phenomena notatu digna de
aestu Maris. Primum contingit bis quotidie, alterum bis in mense; tertium
bis singulis annis. Quovis namque die Luna per meridianum loci trans-
eunte vel paulo post currunt aquae maris ad litora intumescentes, et qui-
dem ita ut ad ultimum [illegible] altitudinem assequantur. Deinde vero hac ele-
vatione sensim [illegible] recedunt, et aliis sex circiter horis ad maximam
suam profunditatem deveniunt. Luna oppositum seu inferiorem
meridiani circuli percurrente rursus elevantur, adeo ut fluxus et refluxus
singulis diebus bis obveniat ea ratione, ut quemadmodum transitus
Lunae per meridianum quovis die quadraginta octo circiter minutis tardius
contingit, eadem proportione [illegible] quantitate tardius [illegible]
Alterum phenomenon in hoc consistit, quod aestus iste tempore novi
et plenilunii evadit sensibiliter major, praesertim tunc quando Luna
simul in perigaeo versatur. Tertium [illegible], quod [illegible] fluxus etiam in aequi-
noctiis augetur, et quidem [illegible] maxime, si tempore aequinoc-
tiorum [illegible] contingant in perigaeo in locis sub aequatore constitutis;
item augetur respectu locorum quae [illegible] sunt constituta,
tempore [illegible].

Scholion

Maris aestus Phenomenon Philosophorum ingenium
semper exercuit, quorum plerique illud convenienter explicare
frustra conati sunt. Alii dixerunt, alternam hanc maris elevatio-
nem et depressionem [illegible] fluminum mare ingredientium [illegible]
alii [illegible] successivam aquae marinae absorptionem [illegible]
[illegible] alii confugerunt ad [illegible]
[illegible] Galileus hoc phenomenon ex motu
terrae [illegible] Keplerus id [illegible]
[illegible] constituerat [illegible], qui in
Naturali sua Historia [illegible]
ergo.

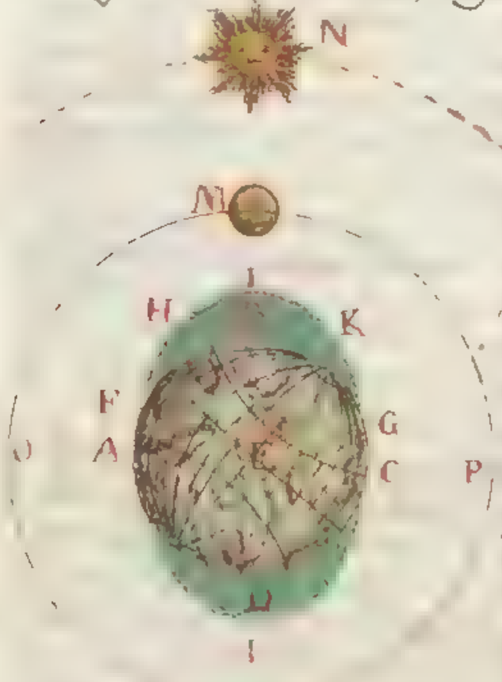
orit, et eum [illegible] quam super aquas mari exercent. [illegible] et Luna Newtonus, [illegible] tanti [illegible] optime applicant ad hujus Phenomeni explicationem et Newtonis [illegible] tantu non splendori ascita ejus theoria ista ut proxime ad Physicae veritatem accedere videatur.

LIII.
Sec Prop:

Per Solis et Lunae vim attractivam omnia Fluxus Marini Phenomena facile exponuntur.

Prob. Si planeta esset [illegible] superficies omnia ejus puncta aquae attraherentur a Luna. quia vero est ferme ad instar globi mari [illegible] contingant necesse est si enim Luna sit in M aquae maris, quae hunc globum circumdant, majori vi attrahentur in puncto B quam in E G quae magis sunt remotae. Item aquae respondentes punctis E, G, fortius attrahuntur illis quae sunt in A et C, quia magis distant a Luna. Quare aquae attollentur in B plusquam in F et G atque in F et G plusquam in A et C, et ideo inundabunt loca maxime B. Ex adverso decrescent in A et C [illegible] FBG, et [illegible] telluris. Et quoniam centrum telluris E [illegible] quia aquae [illegible] in L majori attractioni subjicit, [illegible] L [illegible] ideo [illegible] etiam in [illegible]

Fig. IX.



[illegible] eandem formam [illegible] ABC. Quare in locis [illegible] D habebunt fluxus eodem tempore, quo adunt in locis [illegible] B. [illegible] Luna est in nostro Zenith tum quando [illegible] Idipsumque quod in B et in D eveniet [illegible] circiter horas in [illegible] A et C. [illegible] Luna in sua revolutione circa Tellurem pervenit in H [illegible] in A et C, ex eadem ratione

ex

ex eadem ratione per quam obtinuit in B et D, in quibus proinde tunc temporis aderit refluxus. Idemque dicatur de ceteris punctis superficiei terrestris, adeo ut Luna cum post horas viginti quatuor et minuta quadrantes quinque circiter ad M fuerit regressa effecerit in quolibet globi terrestris litore duos fluxus, et duos refluxus, qui sibi invicem post sex circiter horas successerint.

Si Luna existente in M Sol sit in N in conjunctione cum eadem, vis solis attractiva jungatur vi Lunae, et sic inter se conspirantes dabunt effectum respondentem summae virium, adeoque ad majorem altitudinem attollent aquas. Unde constat cur fluxus majores sint in syzygiis, et cur debiliores esse oporteat in horum luminarium quadraturis. Tunc enim effectus debet esse equalis differentiae virium. Sic si Sol sit in B vel in O et Luna in H eorum directiones erunt aliquo modo oppositae; et Sol nitetur aquas trahere in P Luna vero in H. Hinc si vis Lunae eas attrahere valeat ad sex pedum, vis Solis ad duorum pedum altitudinem; elevatio seu fluxus ex parte Lunae non erit nisi quatuor pedum, equalis nempe differentiae virium Lunam inter et Solem.

Tandem maximi fluxus in locis sub Equatore contingunt in Equinoctiis; in Solstitiis vero respectu locorum sub Tropicis constitutorum. Cum enim Sol et Luna tunc sint in eorum Zenith, vertex sphaeroidis aquae ad illud convertatur necesse est, unde maxima in subjectis locis producitur innundatio. Fluxus autem hiemalis solstitii majores sunt iis, qui contingunt in solstitio Estivo, quia tempore hiemis Sol est magis proximus Telluri. LIV. Solstitia

Conceptione [illegible] fluxus tempora [illegible] sint eadem [illegible] quo Luna per loci meridianum transit, tamen non eo [illegible] momento, sed aliquando [illegible] aliquando tardius fluxus contingit [illegible] localitate [illegible].

Observa [illegible] [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible] esse [illegible] in [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in [illegible] [illegible] inter [illegible] [illegible] in quam [illegible] [illegible] major ab Equatore [illegible]. Illud [illegible] est remoram respectu [illegible] et [illegible] respondere [illegible] fluxus cum transitu Lunae in meridiano [illegible] impedimentum quod aquis [illegible] [illegible] [illegible] non [illegible] [illegible] moram, sed etiam [illegible] causat aquarum elevationem [illegible] [illegible] [illegible] ascendit usque ad [illegible] [illegible] [illegible] ad octodecim [illegible] ad 21, [illegible] usque ad quadraginta quinque [illegible] in Litore

ore Meridionali Africæ nunquam excedit gradus sex, Madagascariæ in Insulis ... et Molucis nunquam tres. Et ratio constat, quia aquæ maris vel nullum vel minimum patiuntur obstaculum, ut per istas regiones percurrant, dum e contra, ut mare Britanicum ingrediantur arcte sese continuere debent, quia non liber eis transitus patet. Atque ex hac vi, quam patiuntur aquæ Maris, dum per angusta loca transeunt, repetendæ sunt ipsæ illæ procellæ, illa fluctuum insolita elevatio, et horrendi vortices, qui tot navigantes in vitæ discrimen trahunt. Cum nempe ex magno aliquo mari in fretum ingrediuntur aquæ, aquæ ex parte opposita quoque aestum sibi parte facere sectentant, adeo ut sibi invicem occurrant, seseque percutiant. Ejusmodi est casus freti Hyberniæ; et marium Stantiuo circa Antillas; constat enim hinc fore ut repercussio aucta ab arenæ cumulis, et diversis terrarum angulis, atque a ventorum violentior terribiles efficiat conflictus. Atque causis hujusmodi tribuuntur fatales tot regionum submersiones, quæ diversis temporibus contigerunt in Insulis Zelandiæ, Hollandiæ, Phrisiæ, atque Oribiles Huragani, qui identidem depopulantur Insulas Americæ, et Oceani Indici. Eodem vero modo, quo magnæ aquarum elevationes in maribus vastis explicantur, opponuntur etiam, cæteris paribus, fluxus vel nullatenus vel parum sensibiles in Marinis parvis quæ quodammodo sunt ab Oceano seiuncta, quale est mare Balticum, Sundicum fretum, aut quæ undique sunt separata, velut mare Caspium, dummodo extraneæ causæ non concurrant ad nimiam aquarum elevationem producendam. Cum enim aquæ marinæ erga Lunam extolli cogantur, cumque veluti sphæroidis aquæ spectari debeat tamquam impulsus ab oriente in occidentem, ut Lunæ motui desequatur; constat totam aquarum incurvationem habere debere amplitudinem graduum 180 quæ incipiat a punctis A et C sive ab extremitate parvi axis AC sphæroidalis AIC (vide figuram) atque hinc totum ... cujus elevationis effectus non videre nisi in maribus extensionis amplissimæ, atque ... in illis, qui in ... circum ... ab ortu in occasum. Cæterum locorum varietas quoque plurimum influit in gradus fluxus marini. ... Oceani ... aquam in mediterraneum per fretum Gaditanum, cujus latitudo non excedit decem circiter milliaria, donec ... magnitudinem invenit: et ideo æstus Mediterranei, quamvis regulares, vix sunt sensibiles, adeo ut non pauci eos negaverint, et ... ventis tribuerint elevationes, quibus in hoc mari subjiciuntur aquæ. Attamen in mari Adriatico aquæ æstus habent satis sensibiles, adeo ut Venetiis ad duos pedes pertingant, et in Syzigiis ad tres et ultra, nec non in procellis interdum usque ad sex.

Obj:

Obj. 2do. Non apparet quomodo Solis et Lunæ actiones quæ neque levissimam plumam attrahere valent, pares sint aquæ attollendis. Deinde si hæc esset ratio elevationis aquæ marinæ, aqua deprimi deberet in emisphærio inferiori, quoniam aquæ inferiores tam nimis Telluris quam Lunæ urgerentur ad centrum. *Obj. 2da.*

R. Quamvis Solis et Lunæ actiones impares sint ad directe attollendas aquas, possunt tamen indirecte eas attollere turbando aerum equilibrium. Inter plumam autem et aquam maxima intercedit discrimen; solida enim non habent promptitudinem ad motus compositionis. Ad alterum responsio sese offert legenti dicta in Propositione huius. *Resp.*

Obj. 3tio. In hac sententia etiam atmosphæræ equilibrium turbari deberet, atque adeo ventus haberetur constans non secus ac estus aquarum maris. *Objectio 3tia*

R. Non ita turbatur atmosphære equilibrium, ut fluens et refluens aeris portio, tanta sit, quæ ventum efficere valeat, precipue cum terræ superficiem non radat. Inde est, quod augmentum vel decrementum pressionis columnæ aereæ non insensibile, et proinde hæc atmosphæræ variatio, neque Barometri ope potest dignosci. *Resp.*

Facile est advertere varios mirabiles fines hujus estus. Primo enim si aqua omnino stagnaret, non posset a corruptione servari immunis. Quamvis enim sal sit eidem admixtus, tamen hic solus putrefactionem non arceret, precipue quia in aqua stagnante facile subsidere solet: sed reciproco aquæ motu hinc inde agitatus moram subsidendi non habet. Deinde fluvius fluminum aqua retroagi [illegible], unde ob majorem aquæ altitudinem Naves majores adduci possunt ad Urbes aliquantum a mari dissitas. *LV. Qui fines estus maris?*

Non est hic sermo de Chimerica Astrologorum sententia, an sidera in hominum animos ita agant, ut et eorum libertatem de medio tollant, et illorum aspectibus et Horoscopis, ubi quibus nascuntur et vivunt animantes, certo constent futuri hominum eventus, nocivi et [illegible], rerumque similes, illud enim foret Astrologicum fatum de quo dici res, [illegible] in Metaphysica, quamvis autem universim dici possint astra res mundi [illegible], tamen hic de eo tantum influxu sermo est, quo dicuntur in tellure produci quidam effectus, qui astris eorumque aspectibus et Phasibus sic tribui solent, ut ex iis pendeat, quod feliciter vel infeliciter sementes agri colantur arbores, animalia coeant, ægris remedia applicentur. Certum est, quoad calorem et lucem, quoniam certum est ac eo per hæc media plurima in atmosphæra, et alia terræ nostræ corpora effectus produci. *LVI. Quid de Astrorum Influxu dicendum?*

Astrorum influxus generatim astruere placuit plurimis Ceteris Philosophis, Stoicis, Alchimistis, Medicis. Alii ea inflexere putant in

aurum, argentum et metalla, nec non in ardore [illegible] seminat, et in ipsa humana corpora, salva semper libertate, et futurorum liberorum eventibus. Posterior hæc opinio vulgatissima fuit, et etiamnum atque non parum viget. Ea placet Meaci et Toaldo insigni Astronomo Patavinæ Universitatis, qui post plures ea in re observationes institutas sentit satis Lunam vim suam exercere in nostram Atmosphæram, adeo ut magna connexio inter utriusque vicissitudines intercedere videatur. Sane si Solis et Lunæ vis attractiva tantum valet in aquas maris, ut earum pondus superet, et tot tamque diversimodis exagitet partes, quibus componuntur; non apparet, cur nullus esse debeat Lunæ influxus in nostram atmosphæram, quæ tum propter majorem propinquitatem tum propter levitatem et mobilitatem majorem facilius potest perturbari atque commoveri; non erit igitur a ratione abhorrens sententia sustinens Lunæ influentiam in ventos, tempestates, pluvias et meteora in genere, quæ maxime pendent a variis atmosphæræ mutationibus et statu: debebit hoc modo posse etiam mediate mutationes producere in corpore nostro, in quo satis perspectum est, quantum dominatus et influxus queat diversa aeris modificatio.

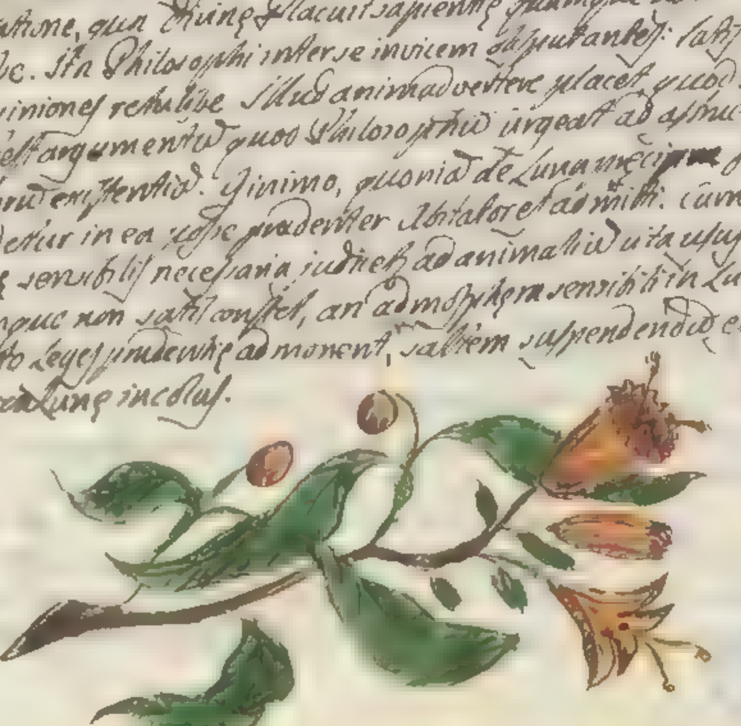
Alii vero, Recentiores præsertim, hæc omnia rident [illegible] si perveluste hunc et ranciole ut ipsi dicunt fabulæ adhuc [illegible]. Istæ enim sunt occultæ qualitates, jure merito a saniori Philosophia procul ammandatæ. Activus iste influxus, inquiunt, vel ab [illegible], vel ab attractione esset derivandus: Verum et lumen, pressio et motus non est diversus pro diversis ejusdem planetæ phasibus, quia istæ pendent ex diversa eorum positione relate ad Solem. Idem dicendum de attractione, quæ est in ratione massæ et distantiæ, quam utrasque eandem vel ferme eadem supponitis. Deinde unde [illegible], et quænam est materia a Luce diversa, per quam Astrorum [illegible] agunt? Et si daretur esset hæc materia, non ne potius circa proprium planetam cui est ejus centrum, detineri, quam in terram [illegible]. Quod Lunam præsertim quod attinet, cum hæc constanter eandem sui partem nobis obvertat, quare non semper eandem materiam et qualitates, sed diversas ad Tellures transfundit pro [illegible] et aspectuum ad Solem [illegible]. Præterea adeo rara est et inefficax lux lunaris ut ejus radii ope Speculi [illegible] trecenties sexties [illegible] condensati, nullum sentire calorem, nulla mutatione et rarefactione producunt, ut De La Hire, et alii [illegible] testantur. Accedit, quod eadem planetæ est ejusdem [illegible], sive dum Luna crescens est in prima quadratura, sive dum decrescens in quadratura altera versatur. Unde ergo pro diversa quadratura effectus tam diversi? etc.

[illegible] enim non ego is sum, qui has controversias dirimere velim, vel audeam. Unicuique per me quamlibet sententiam tueri [illegible]

id unde commodiebo, quod cum ejus attractivae qualitatibus occultis non sit annumeranda, prout dictum est Phys: genlis Cap: 200. nonobstan his tot, quae in medium adducere placet Recentiorum argumentis, non adhuc constat Lunam actione sua in Admosphaeram immutere. Quinimo cum argumenta non spernenda id suadeant, non adeo facile inter anniles fabulas est recensendus ejus influxus saltem mediatus per admosphaerae actionem in semina, fructus, magnitudines composita.

LVII. Quae de ... naturali ... entibus?

Pluribus admodum probabile est, Planetas saltem primarios ab abitatoribus Incoli, immo de Luna praecipue id sustineunt, quia circa hunc Planetam costibus institui possunt observationes, ex quibus hujus quaestionis judicium pendet. Id colligunt primo ex analogia inter Tellurem, ac Planetas et maxime Lunam; deinde ex eo, quod incredibile videatur, Deum vastissimos hos globos voluisse velut otiosos esse sine incolis, quorum usibus inservirent. Fatentur autem, nihil nisi temere a nobis proferri posse de hand Incolarum natura: et profecto vix cogitare a nobis proferri posse eorum varietates. Hac de re dubitant alii. Alii nestro abesse qui possent eorum varietates. Hac de re dubitant alii. Alii nestro abesse qui possit, non defuerint, qui isti conjecturae religionem opponant, inter quos non defuerint, qui isti opinioni autumant Planeticolas fuerint. Infirm tamen Religionem ubi opinioni ...; nihil docet Religio; et ... laud defensores; eo quod de iis vel contra has nihil docet Religio; et ... sapientissima Omnipotentis providentia dedit planetis incolis aliquam intelligentiam etc. ordinem etiam illis decreverit ad finem suum assequendum. Ad Divinum Messiam omnis gratiae fontem quod attinet, vel Incolae isti Messiam non indiguere vel ejus merita ipsis quoque fuere applicata, ea ratione, qua divinae placuit sapientiae quamque ut nobis non interest nosse. Ita Philosophi inter se invicem disputantes: satis nobis interest nosse. Illud animadvertere placet, quod nullus sit eorum opiniones retulisse. Illud animadvertere placet, quod nullum addici idest argumentum quod Philosophum urgeat ad admittendam Planeticolarum existentiam. Quinimo, quoniam de Luna praecipue fit quaestio, non videtur in ea posse prudenter Abitatores admitti. Cum enim admosphaerae sensibilis necessaria judicetur ad animalium vitam usus et commodum; cumque non satis constet, an admosphaera sensibilis in Luna existat, profecto Leges prudentiae admonent, saltem suspendendum esse judicium circa Lunae incolas.



Caput Secundum
De Aere.

LVIII Quid aer? Corpus fluidum, pellucidum partibus tenuissimis præditum, in omni fere corpore præsens quod spirando trahimus, quod manu vel flabello ventum faciens celerrimo motu sentimus, totumque telluris globum ad insigne altitudine ambit, aerem generatim nominus.

Scholion. Ad tres articulos Caput istud reducimus. In primo dicemus de aeris natura et proprietatibus; in 2do de variis aeris speciebus: in 3tio de ventis, et de sono.

ARTICULUS PRIMUS
De aeris natura et proprietatibus.

LXIX. Variæ obtinuerunt apud Antiquos de aere sententiæ. Alii eum constituerunt tanquam universale corporum principium, alii eum habuerunt tanquam [illegible] ex aqua et terra. Alii Philosophi recentiores ratione ducti abstinuisse videntur a judicio proferendo circa aeris naturam. Aerem quidem habendum tanquam fluidum sui generis contenti sunt, ast verosimile esse aerem plurium continere. Habitus autem usque fuit aer tanquam naturæ elementum indecomponibile.

Recentiores, aliter sentientes, aerem ex elementorum numero expungunt, et corpus esse contendunt, quod in vernagno Atmosphæræ laboratorio, et aliis naturæ mediis et artis elaboratur, adeo ut velint aerem esse [illegible] adinstar, quæ globum undequaque circumcingit. Quatuor distinctas substantias ad aeris compositionem concurrere sustinent, nempe [illegible] et [illegible] oxygeni, quas caloricum et lux ad aeriformem statum perducunt.

Scholion. In recentiorum sententia ex nova chemia derivata de aeris natura, indiget explicatione. Inter simplices substantias quas enumeravimus in appendice ad Physicæ generalem, recensentur autem caloricum, lux, azotum, oxygenum; caloricum seu caloris initium est

est substantia tantam exercens attractionem et affinitatem in moleculas corporum, ut illa ipsa perducat a statu liquidi soliditatis ad liquiditatem, a liquiditate ad aeriformitatem. Lux est substantia quae in nostris oculorum sensationem gignit et haec semper cum calorico maximam habet affinitatem. Oxigenum est principium acidificationis corporum: azotum quoque est aliquod ex essentialibus animalium principiis. Si caloricum luci conjunctum per suam affinitatis permeet oxigenum, hoc solvitur et invisibile evadit. Aer qui tamquam basim habet hypothesim hanc oxigenum dicitur aer vitalis seu gas oxigenum. Aer iste vitalis inservit ad animalium respirationem, et ad corporum combustionem. Azotum quoque cum a calorico invaditur et penetratur, evadit fluidum aeriforme et gas azotum dicitur. Maxima est azoto affinitas cum oxigeno: ab oxigeno autem in eo praecipue distinguitur, quod ubi gas oxigenum inservit ad animalium respirationem et ad corporum combustionem azotum ex adverso lumina extinguit et interimit animalia, a quibus spiratur. Compertum autem est, azotum si non prodest, saltem nec obesse respirationi ob eam affinitatem sit cum oxigeno conjunctum. Modo iam constat, aerem in recentiori chemicorum sententia esse quoddam compositum ex substantiis simplicibus azoto et oxigeno, quae statum fluidi aeriformis invisibilis acquisiverunt ob actionem calorici et lucis. Haec quoad aeris proprie dicti naturam.

LX. Propositio

Aer est corpus fluidum elasticum, compressibile, gravitate seu pondere donatum.

Sunt hae praecipue aeris proprietates. Probatur autem primo quod sit corpus fluidum. Aeris partes cuicumque impressioni facilime cedunt atque inter se facillime moventur, adeo ut proprietatis nullam mutationem subeat neque ex condensatione perfecte facta ab intenso frigore, neque ex saevis etiam maxime diuturna compressione fluiditas, qua aer cedit extremum impressionibus et celerrime quidem cuius majus illa, cum cedit aqua. Fluiditas autem ista est aeri intrinseca; provenit enim ex calorico, cum quo sunt conjuncta azotum et oxigenum, quibus componitur.

Secundo est corpus elasticum. Id constat ex eo, quod ubi aer compressus fuerit vel dilatatus, pristinum statum recipere studet. De hac quidem aeris proprietate ambigere non possumus

sumus post inventum Sclopettum Pneumaticum. Atque elasticitati si posuimus aeris particulae sic rejungi et rare fieri ut occupent spatium decies centies millenis majus, quam antea occuparent.

[illegible] est corpus compressibile. Id optime comprobatur ex ipsis Pneumatici Sclopetti Phenomenis. Hoc vero procedit ex jacturam ejus calorici, quod superfluum ipsi est ad suam aeriformis fluidi naturam. Eodem modo explicatur etiam ejusdem dilatabilitas. Si vesica aere mediocriter plena igni admoveatur, aer ipse calorico copulabitur, vesica intumescet, et fortiter ad latera undequaque premet, tamquam si densissimo aere plena foret.

[illegible] est corpus gravitate seu pondere donatum. Id luculenter evincunt tum Barometri, tum Machinae Pneumaticae, tum Emisphaeriorum Macdemburghi phenomena. Id nos ipsi experimur ubi corpori nostro cucurbitula applicetur. Ob ignis actionem rarescit aer, et sub ejus capacitate vacuum sibi parat. Si parte [illegible] pellis nostrae quam atmosphaera amplius non premit, [illegible] magnus oritur sensus gravitationis, qui talis evaderet, si amplius [illegible] extensionem. Sensatio ista ex eo manifestatur, quod cum aeris columnae in omnibus corporis partibus premant, illa quae cucurbitulae amplitudini respondet innaturalis manet.

Scholion I.

[illegible] ex aeris pondere et elasticitate procedentis [illegible] pressio aeris, quae non aliter ac caetera fluida facere solent, in quamcumque directionem aequabiliter exercetur. Inde ex hac pressionis aequalitate procedit quod neque animantia, neque vegetabilia opprimantur, quamvis certum sit, columnam [illegible] habentem eadem quidratam baseos producere in corporibus subjectis [illegible] aequivalentem pondo duobus millibus ducentis quadraginta [illegible] ut homo medioris staturae, cujus superficies est quatuordecim pedum quadratorum, continuo validissimam corporis sui pressionem excipiat [illegible] triginta mille. Ista tamen nihil obest [illegible], quia cum undecumque aeque premat, [illegible] et [illegible] Aer vero in sui ponderis [illegible] [illegible], et ad instar aequoris in nostri globi superficie [illegible], nisi eum propria sustineret elasticitas.

Scholion II.

Alii [illegible] dicunt aeris [illegible] esse repetendum, ex corporibus et exalationibus, quae in atmosphaera sunt aeri commixti [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] affinitate, quae [illegible]

cum aere eidem copulantur, a calorico dissolvuntur; inde et in vapores evadunt ita ut sint specifice leviores aere, ad quem se habent, ut duodecim ad decem. Itidem exalationes ab eodem calorici actione insensibile affectae et in admosphaeram assurgentes palam faciunt, se esse specifice leviores aere. Quod si vapores et exalationes a calorico deserantur, rursus delabuntur, nec amplius ad admosphaeram pertinent. Aeris igitur pondus hisce vaporibus aut exalationibus minime debetur. Inventum autem est aerem exquisitissimis mediis excussum quavis humiditate et omnibus extraneis substantiis, atque ad primitivam puritatem redactum habere in singulis pedibus cubicis pondus septingentis nonaginta quinque granis equivalens, et ex calculis concludit pondus aquae se habere ad pondus aeris, ut 811 se habent ad unum.

Aer hic spirabilis telluri circumfusus omni adventitiorum corporum varietate imbutus vocatur admosphaera terrestris. In ejus altitudine definienda non consentiunt auctores. Nolet post facta tentamina concludit terrestris admosphaerae altitudinem, neque quindecim, aut 20 leucas gallicas posse superare, neque sex minorem esse posse. Observant vero non semper eandem esse admosphaerae altitudinem: altior est aestate quam hieme; altior vespere, quam mane; altior in locis calidioribus, quam in frigidioribus. LXI. Quis admosphaera et quae ejus altitudo?

Vapores, exalationes, partes animales, vegetabiles, minerales, ova &c., quae per admosphaeram continuo vagantur, non ingrediuntur substantialia admosphaerae componentia; haec enim, si spectetur in suo statu permanentiae, nititur ex recentiorum Chemicorum sententia, quatuor fluidis aeriformibus permanentibus, nimirum, quae ad ea constituendam concurrunt. LXII. Quae constitutio admosphaerae?

et sunt gas azoticum, gas oxigenium, gas acidum carbonicum et gas hidrogenium, quae duo postrema minimam partem ad hanc compositionem afferunt (tam carbonium quam hidrogenium sunt inter simplices substantias annumerata in Appendice generali, sive ad statum fluidi aeriformis per actionem calorici dissolventis perducuntur) Ex communi tamen ejus generatione accedunt etiam alia fluida aeriforma, sed minime permanentia, et quae ultimo ad aqueos vapores reduci debent, et quidem, aiunt ipsi, nonnisi a quatuor praedictis fluidis seu omnibus permanentibus potest quoad essentialem compositionem admosphaera, aliunde permanentem suum statum habere non potest. Fluida autem non

nomini i.e. aqueus vapores recensi debent: quoniam cum fluidum ad sese in atmosphaera sustentandum vel capulari debeat calorico ita ut aut specifice levius aere, aut saltem eque leve evadat: vel tantam habere debeat cum aere affinitatem, ut ipsi eidem conjunctum subsistere non obstanti majori gravitate; id non nisi in aqueo vapore cernitur, qui ob singularem affinitatem cum aere atmosphaerico subsistit eidem copulatus ad eam temperaturam, in qua subsistere non posset amissa hac tanta affinitate cum aere. Ideo cetera fluida aeriformia non permanentia si singillatim in atmosphaeram attollantur, sensim ammittunt caloricum, quo ad aeriformitatem fuere perducta; et eorum bases quamvis divisae usque ad [illegible] invisibilitatem magis aut minus rapide in terram dellabuntur. E contra aqueus vapor constanter ob affinitatem subsistere perseverat aeri atmosphaerico conjunctus. Id, vero quod ovvenit fluidis aeriformibus non permanentibus obcallorici jacturam, ovvenit etiam minimis et invisibilibus solidorum corporum particulis: istae enim cum in atmosphaeram non alia de causa ellevantur, quam ob summam suam exilitatem, et mechanicum aeris ventorum que agitantium impulsum; impulsu isto sublato, sensim residunt obsequentes naturali gravitati.

Scholion. Varia instrumenta a Physicis sunt inventa ad aeris Phenomena cognoscenda. Inter haec sunt Barometrum ad cognoscendas mutationes ponderis, et motionis aeris; Thermometrum ad determinandos caloris atmosphaere gradus; Hygrometrum humoris: Eudiometrum, ad judicandum de aeris atmosphaerici puritate et salubritate. Harum et aliarum ejusmodi machinarum constructionem, formam et varios usus exponere non vacat. Consulantur Physicorum experimentalium libri.

ARTICULUS SECUNDUS.

De variis aeris speciebus.

LXIII. Quenam prop[illegible] aeris [illegible]

Usque ad Halesium aer communis cognoscebatur, ipse novum aerem agnovit in omnibus corporibus latitantem et condensatum quem ideo aerem fixum nominavit, et modo venire solet nomine gas seu fluidi aeriformis. Fluidum istud quamvis in omnibus adsit corporibus, tamen non omni [illegible] proprietatibus instructum cernitur; ex experientia [illegible] semper [illegible] proprietatibus [illegible] tum ratione diversarum substantiarum, ejus proprietates variantur tum ratione [illegible] tum mediorum quæ adhibent, ad ab iis eum, ex quibus eruitur, tum mediorum quæ adhibent [illegible] fluidi determinavit [illegible] educat. [illegible] hujus fluidi determinavit. Nomen igitur [illegible] eaud proprietates singillatim examinavit. [illegible] gas seu aeri [illegible] est tanquam genericum, quod omnis aeris speciebus, ad prædictam aeris naturam spectantibus conveniat; [illegible] peculiares proprietates, per quas ab invicem distinguuntur, peculiari nomine determinavit. Sunt autem per hujus proprietates aer nitrosus, inflammabilis, phlogisticus, dephlogisticatus, [illegible] acidus, alcalinus etc. Maxime utilitati et necessitati esse omnia intelligere, quæ ad [illegible] aeriformium [illegible] pertinent tam ad comprehendam [illegible] naturam, quam influxum quem habent in [illegible] animalium [illegible] hodierni [illegible] principia veram [illegible] constituentia [illegible] modum quo efformantur [illegible] in animalia et vegetabilium proprietates, atque in [illegible]

Scholion

[illegible] autem dicenda [illegible] intelligi hæc ex [illegible] mia sunt præmittenda. [illegible] cum callorico, et qua corporis [illegible] cum callorico [illegible] Si [illegible] pus antea [illegible] conjunctio cum callorico tanta est, ut [illegible] fluidum aeriforme permanens [illegible] non permanens [illegible] fluidum aeriforme non [illegible] permanens. Quare vocabulum gas indicat tantum proprietatem communem [illegible] nomen autem specificum [illegible]

gas seu fluidi aeriformis permanentis debumitur ex cognita base, cum qua copulatum est calloricum. Sic Osigenum, hidrogenum, Azotum acidum, carbonium cum callorico copulata evadunt totidem fluida aeriformia permanentia, quae a propria basi nomen mutuantur: hoc est gas Osigenum, gas Hidrogenum &c; quemadmodum aqua spiritus vini &c si callorico conjungantur, obtinent statum fluidi aeriformis non permanentis, et nomen accipiunt a propria basi.

Secundo. Essentialia principia componentia corpus vegetabile sunt carbonium, Hidrogenium, osigenum et in aliquibus etiam Azotum. Eadem sunt principia componentia corpus animale, in quibus est etiam Phosphorum. Non minus vero in animali corpore quam in vegetabili, quod non sit perfecte aridum, habetur major vel minor aquae pars. Quare cum etiam atmosphera [illegible] si de in [illegible] constet, patet principia tam animalia quam vegetabilia posse ad fluidi aeriformis statum perduci, quoties cum sufficiente callorici quantitate fuerint copulata. Hinc si ex substantia animali aut vegetabili applicata actioni ignis extrahat magna quantitas fluidi aeriformis; considerada est ut fluido facta seu conjunctio unius vel plurium substantiarum corporis vegetabilis aut animalis cum callorico, sive transitus barium a statu soliditatis vel liquiditatis ad statum aeriformem per copulationem cum callorico.

Tertio. Quoniam aqua quae inest cuilibet vegetabili aut animali est composita ex osigeno et hidrogeno, ut alibi diximus, fieri et aqua ipsa interdum ob affinitate decomponatur, et [illegible] beat [illegible] sub forma aeriformi et tunc major [illegible] fluidi aeriformis [illegible], quare [illegible] exurget [illegible] decompositione [illegible] Eadem de causa deveniet in animali aut vegetabili substantia, quae prius tota sua aqua fuerit expoliata, tamen in sua decompositione [illegible] Osigeni cum hidrogeno, quae sunt principia [illegible] inherentia.

LXIV. [illegible]

[illegible] carbonium [illegible] constat ex callorico, carbonio et osigeno [illegible] acidi [illegible] Cum [illegible] aeris [illegible] natura [illegible] non miramur [illegible] Hales ex unico [illegible] ligni [illegible] substantiae [illegible] carbonium et osigenum [illegible] unde [illegible] maxima substantiae [illegible] maximum [illegible] fluidi aeriformis permanentis

nentis. Aerem istum Veteres dixere Mephiticum, estque magna copia dispersus in natura. Cum enim eundem cernimus ire inque in vini, cerevisiae, et aliorum huiusmodi liquorum fermentatione.

Aer fixus his characteribus distinguitur. Eius gravitas est duplo et ultra maior gravitate aeris atmosphaerici; insignem habet cum aqua ipsum absorbente affinitatem, cui conciliat aciditatem gratam et hilarantem. Aqua hoc fluido impraegnata ferrum et terras dissolvit; flammam extinguit; ad respirandum animalium perniciosus est atque lethalis. Aer iste in nonnullis locis e terrae sinu prorumpit, ut in caverna Neapolitana dicta la grotta del Cane, et aliis fossis, quae Vulcanis proximae sunt. LXV. Quinam ac[idi] carbonici [illegible]?

Specifica differentia inter aerem atmosphaericum et fixum seu gas acidum carbonicum dependit ex diversitate principiorum, quibus haec fluida constituuntur. Caeterae proprietates descendunt pariter ex ratione partim carbonii, quod est eius basis, partim etiam aciditatem originem cui copulatur.

Aer [illegible] inflammabile [illegible] aer [illegible] est [illegible] LXVI. Quid [illegible] aer [illegible] deflogisticatus?
[illegible] ratione [illegible] caret.
[illegible] calcinatione metallorum, anim[illegible]
Aer [illegible] aer [illegible] LXVII. Generatim [illegible] caracteres?
[illegible]
[illegible] in cubiculis [illegible]
[illegible] ardentium [illegible]
[illegible] aqua non absorbetur, est aeri atmosphe[illegible]
[illegible] corporis [illegible]
[illegible] longissime [illegible]
[illegible] atque [illegible]
animalium pulmone [illegible]

Aer deflogisticatus [illegible] ex quacumque terra [illegible] et maxime ex ni[illegible] addito acido nitrico, et [illegible] vehementiori igni subiecto. Emanat quoque [illegible] ex [illegible] ut aeri ad vasis vitreis aqua repletis ita radiis solaris exponuntur, ut aeri ad [illegible] atmosphaerico [illegible]. Aer [illegible] plantae in eo [illegible] flamma [illegible] auget [illegible] fulget [illegible] admovea[illegible] flamma, aut scintilla electrica, ingentem [illegible] explosionem ed[illegible]

LXVIII Quid tractent recentiores?

Recentiores Chemici validissime moliuntur hypothesim phlogisticam, quam proponit Stahal; et optime explicant phenomena, quae statim phlogisto tribui consueverunt. Aer phlogisticus seu gas azota, et gas dephlogisticatus seu gas oxigineum constituunt aerem atmosphaericum quem [illegible]. Porro unum ex ejus fluidis seu gas oxigenum inservit ad animalium respirationem et ad corporum combustionem; alterum ad neutrum hujus [illegible] aptum est. Jamvero [illegible] experimentis [illegible], metalla in quibusdam [illegible] absorbere basim partis aeris respirabilis, quae igni copulatur; deinde ex [illegible] [illegible] non respirabilis simul cum ea parte, quae per ignem [illegible] demum [illegible] ex hossido metallico seu calcinato [illegible] aerem atmosphaericum non aliter ac [illegible] habebat tandem metallum, cum calcinatur seu oxidificatur, non adimere totam portionem aeris respirabilis; idest non subtrahere [illegible] totum hujus aeris basim [illegible] affinitate caloris cum oxigeno, et gas azoti cum gas oxigeno. Ad obtinendum gas azoticum, quin habeatur recursus ad atmospheram, satis est, si acidum nitricum infundatur carni musculari recentissime, vel parti [illegible] sanguinis, quae sit optime lota. Cum hydrogenum et carbonium sint [illegible] substantiae animalis [illegible] [illegible] [illegible] combustibilitatis, et acidum hujus acidi [illegible] [illegible], sese copulat calorico, et aeris formam statim [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] conspiciet, [illegible] aerem phlogisticum. Item ut habeas gas oxigenum [illegible] [illegible] [illegible] in qua [illegible] rubrum mercuriale [illegible] et lucens. [illegible] [illegible] [illegible] debet etiam affinitatis caloris et [illegible] oxigenum contenti in [illegible] mercuriali adeo ut oxigenum mercurio antea copulatum decedat, et aeris formam [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] gas oxigenum [illegible], quod in [illegible] [illegible] [illegible]. Quod si [illegible] hujus oxigeni [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], aerem habebis omnino similem illi quem respiramus.

LXIX. [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] acidi [illegible], quod metalla acidi nitrici soluta sub [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] aer nitrosus non quod ex [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quia [illegible] ac alias [illegible] partes examinandas. Metalla

ad

ad hunc aerem obtinendum aptiora sunt hydrargirum cuprum ferrum.

Praecipui hujus aeris caracteres sunt sequentes: ejus gravitas specifica per parum differt a gravitate aeris atmosphaerici: longiori tempore cum aqua in contactu asservatus sensim decomponitur et suas proprietates ammittit; statim ac cum aere atmosphaerico ad contactum venit, in sua principia resolvitur; commixtus cum aere atmosphaerico hujus volumen valde minuit &.

Acidum nitrosum a hodiernis Chemicis vocatur acidum nitricum, et componitur ex azoto combustibili ad saturationem acidificato cum 4or partibus oxigeni: constat igitur azoto et oxigeno. Si in acido isto veneris aliquod metallum aut semimetallum quae sunt corpora combustibilia simpliciora, evenit ut oxigenum acidi nitrici, cum majorem habeat cum metallo aut semimetallo affinitatem, quam cum azoto, cum quo acidum nitricum constituit, ab azoto se jungat, et copuletur alicui ex hisce radicalibus acidificabilibus. Tunc azotum radicale acidi nitrici, destitutum quantitate oxigeni requisita ad servandum statum liquiditatis, assumit statum aeriformem, et evadit gas nitrosum. Atque hoc modo metallum aut semimetallum acido immersum oxidatur. LXX. Quid de aere nitroso Recentiores Chemici?

Illa aeris species, quae ex aquis in fundo paludis stillatur. LXXI. Quid aer inflamabilis et ejus caracteres?

ignavibus aturgit bullarum forma dum fundus baculo aut virga agitatur, dicitur aer inflamabilis, et post Dominum Lobeysi gas hidrogenius. Optinetur aer iste ex zinco, ferro, aliisque metallis mediante acido vitrioli, aut salis aqua diluto. Quinimo in omni naturae regno hoc fluidum occurrit: sic in fodinis notum est sub nomine mesfitidum; expiratur in aquis stagnantibus; in vidis generatur in intestinis et ex animalibus crepitando emittitur.

Aer inflamabilis est specifice levior aere communi; animalibus est absolute lethalis; sine consortio aeris atmosphaerici non incenditur; bene vero commixtus cum ipso, et quidem cum sonitu; aquae, qua agitatur, non sese commiscet; tincturam Heliotropii rubram reddit; incremento plantarum favet; ab aere nitroso non imminuitur &.

Aer inflamabilis seu hidrogenium est unum ex principiis aquam componentibus; nec non vegetabilia, animalia &. Gas hidrogenium et gas azoticum sunt fluida aeriformia permanentia, quae etiam- LXXII. Quid de eo hodierni Chemici?

etiamsi nullo modo ad respirationem inserviunt, possunt tamen respirari simul cum gas oxygeno, quin ulla inordinatio vel immutatio oriatur in œconomia animali, quia neque acida sunt, neque alcalina. Cætera fluida, quæ sunt vel acida vel alcalina, non solum inepta sunt ad respirandum, sed etiam quam maxime nocet pulmonibus ob actionem directam, quam exercent in substantias animales, quamvis cum multo gas oxygeno sint commixta. Ut autem intelligatur modus, quo ex acidorum impositione facta in substantias metallicas obtineatur aer inflammabilis seu gas hidrogenum; advertere oportet, metalla pura non continere hidrogenum; gas hidrogenum nunquam aliquo vel naturæ vel artis opere; sola acida vegetabilia hidrogenum continere. Quare si ex infusione acidi hidrogeno carentis puta in metallum obtineatur gas hidrogenum, ipsum non potest aliunde procedere, quam ex decompositione aquæ contentæ in acido ipso. Aqua enim ob rationem affinitatis pro diversis temperaturis facilime cedit pluribus combustibilibus suum oxygenum et præcipue metallis, quæ in oxida seu in calces convertuntur; unde fit, ut hidrogenum, quod est alterum aquæ principium, aeriformem statum assumat. Aer inflammabilis seu gas hidrogenum, si purus sit, nec odorem habet nec saporem: ingratus igitur odor hujus fluidi semper pendet ab aliis substantiis, quibus commixtum.

LXXIII Quid aer acidus et alcalinus et aer fixus? acidum vegetabile, vitriolicum, marinum, et spathicum ob actionem caloris redigi potest ad statum aeriformem. Fluidum ipsum peculiarem denominationem desumit a principio unde obtinetur, et ideirco vocatur aer acidus vegetabilis, vitriolicus, marinus, spathicus &. Aer alcalinus est ipsum alcali volatile coagulatum calorico, et redactum ad statum aeriformem.

[illegible]

LXXV. Quid de his ex nova chemia? [illegible]

[illegible] ... vel ex [illegible] vel ex [illegible] statum revocantur.

ARTICULUS TERTIUS

De Ventis, et de Sono.

LXV. Quid et quotuplices venti

Cum aer sit corpus fluidum, sua natura aequilibrium servandum tendit. Si igitur subita et activa vehemens aliqua exteriori causa inducatur aequilibrii perturbatio et aeris [illegible] tractus e suo loco in alterum, in quo minor est resistentia transferatur, ventus oriri dicitur. Ventus ergo est motus sensibilis, vel flumen aeris proveniens ex violato inter partes aeris sphaere aequilibrio. Venti [illegible] Cardinales, et sunt illi, qui spirant e quatuor primariis mundi plagis, nempe Boreas, seu septentrionalis vel **NORD**. Auster seu meridionalis vel **SUD**; Eurus seu Orientalis vel **EST**; Favonius seu Occidentalis vel **OVEST**. Alii dicuntur collaterales, et sunt quatuor cardinalibus interjecti. Qui interponitur Boream inter et Eurum, **NORD-EST** (Greco); qui Austrum inter et Eurum, **SUD EST** (Sirocco); qui inter Austrum et Favonium, **SUD-OVEST** (Libeccio); qui Favonium inter Boream **NORD-OVEST** (maestro) dicitur.

Quaecumque autem sit ventorum directio, in quatuor classes revocantur, nempe in constantes, seu uniformes; in periodicos seu annuos; in variabiles seu liberos; in maritimos et terrestres. Uniformes dicuntur, qui per totum annum spirant ex eodem orizontis puncto. Ejusmodi est ventus orientalis continuo flans inter limites Zonae torridae. Periodici dicuntur, qui ex dato puncto spirant per aliquod determinatum tempus, et deinde directione immutata, spirare incipiunt ex puncto opposito, vel alio huic proximo, unde rursus flant per integram tempestatem. Ejusmodi est, qui flat ad latera Gangeorum in Oceano Arabico, Indico nec non [illegible]. Nautae plurimum commodi percipiunt ex ventis periodicis, dum suscipiunt navigationem, cognito anni tempore, in quo spirant. Variabiles dicuntur venti, qui sine lege sufflant ex variis orizontis punctis sine uniformitate directionis, et modo constanti. Ejusmodi sunt plerique ventorum [illegible] extra tropicos usque ad polos. Maritimi dicuntur venti, qui e mari versus terram spirant; terrestres, qui e terra spirant versus mare. Maritimi sensim solent invalescere, blandi sunt [illegible] ante meridiem. Dum incipiunt, robur paulatim acquirunt et perseverant

atque

usque ad horam ... inclam, postquam omnino deficiunt, plures ad eandem horam sequentis diei. Instrumentum, quo ventorum vis mensuratur, dicitur Anemometrum, Anemoscopium vero, quod eorum indicat directionem.

LXXVI Ventorum causa et origo.

Aer globum nostrum circumdans in tot dividitur columnas ... quarum una sibi tamen conjuncta, quemadmodum lacus vel maris aqua in totidem columnas dividi ... Aliae ... aeris columnae sunt sub aequatore, aliae ad tropicos, aliae infra tropicos, aliae ad polos. Ex his columnis quae magis sunt rarefactae, sunt longiores; breviores vero, quae minus rarefactae sunt. Major vel minor rarefactio pendet a majore vel minore calorici quantitate, quam sol spargit in atmosphaeram, in quam magis vel minus radiis ad perpendiculum vibrat. Quare columnae aeris aequatoriales sunt longiores, quia radii sunt magis perpendiculares infra quam extra tropicos: ergo columnae passim breviabuntur, ita ut polares demum sint omnium breviores. Porro cum aer semper nitatur ad equilibrium, fit ut columnae aequatoriales, cum sint altiores, effundant de supra aerem in columnas, quae sunt hinc in tropicis, et ita vicissim idipsum fiunt in columnas polares. Verum cum longiores non minus quam breviores eandem contineant aeris quantitatem, qui non nisi in majori aut minori rarefactione differunt: ideo ob dictum ... aeris stabilitum equilibrium, quod, cum a columnis constanter debeat ... servari, efficit ut inferius columnae polares breviores refluant in minus densas, quae sunt hinc ad tropicos, et istae in aequatoriales, quae sunt adhuc minus densae. Oriuntur in superiori atmosphaera duo ... flumina, et unum in inferiori. Primum ab aequatore ad polos, alterum a polis tendit ad aequatorem. Quia vero omnium ... ... paralleli diverse sunt temperatura, ... aeris columnis, et inde iidem venti sursum ... deorsum ... fluentes. ... ex hoc evenit, ut in ... regionibus regulariter oriantur venti ... ab oriente in occidentem, et ab occidente in orientem. Ventorum ... ... et ... causa et origo.

... ...
... ...
... ...

cum

[illegible] unde ad aliud temperamentum aeri. Flumen ergo, ut dixi-
mus. Si flumen illud aereum super aquis superficie excurrit, quemad-
modum faciunt venti SUD et OVEST, ante consultatur vaporibus,
in quo incurrit et tunc sive quod inveniat temperaturam frigidio-
rem propria, sive quod sui motu grandiatem minuat [illegible] aliquam
causam, cogitur majorem vel minorem deponere quantitatem vaporum,
quos superabundantes habebat. Vapores ipsi ibi relicti condensantur in mu-
tes, et pro ratione callorici, quod ab ipsis evehit, dabunt pluviam vel
nebulam, aut aliud meteorum. Quia vero vaporosa statu aeriformi ad
aqueum pertranseunt, libera superest permagna callorici pars, quae reddit
ad nos flagram humidam calidam, molestam, prout contingit flantibus
ventis Australibus. Alia ventorum flumina eo usque deveniunt
transeundo [illegible] proximos vel remotos montes, seu frigidos seu
gelu concretos, veluti Boreas et aquilo. Venti ejusmodi urgentes in ho-
mines [illegible] necesse est partem vaporum, quos continebant. Illi in
aquam condensant et ob uniorem temperaturam in nivem con-
vertunt. Interim suum iter prosequitur aerea moles, frigida et sicca
ad nos pervenit ob contractam temperaturam et ob vaporum deposi-
tionem. Tunc obtinet in atmosphaera tempus frigidum sed serenum.
Interdum duo venti inter se confligunt, ita ut per grandi interpo-
latione pluvia serenitati succedat, et vicissim id contingit quando
ex oppositis seu contrariis mundi partibus venti prodeunt, veluti S. O.
Circo-Notus, et Aquilo. In iis intervallis, in quibus unus alteri suc-
cedit, praevalet respective effectus singulorum praevii. Uno autem
constanter praevalente, permanet tempus serena aut nebulosa tem-
pestas. Praeter atmosphaerae influentiam in corpora nostra va-
rii [illegible] patimur ab hac ventorum varietate; immo [illegible]
[illegible] temperatura modo calidam modo frigidam [illegible]
[illegible] causa congestionis efficimur quando
[illegible] aere qui ob vaporum abundantiam non
potest [illegible] perspirationis humori [illegible]
quando serenum [illegible] libere [illegible]
[illegible] Si et humana perspirationi [illegible]
[illegible]

Ut vero ventorum variabilium causa [illegible] observandum
est, in atmosphaera [illegible] continuo [illegible] flumina fluida aeriformia
non permanentia, quae transeunt [illegible] vel alterum [illegible] meteorum aquei

Aqua

Aqua vi calorici in vaporem elata aeri aequalis et invisibilis redditur;
si sensim ex hoc vapore aliqua calorici pars recedat, redigitur ad
formam vesicularem et nubes efformat; atque inde ob majorem calo-
rici detractionem evadunt ros, nebula, grando, pluvia, nix &c. Porro ubi
aliquid horum contingit, maximum aeriformis fluidi non permanen-
tis volumen reducitur ad volumen minimum: ingens enim insen-
sibilis vaporis pars requiritur ad aquae guttulam constituendam. Data igitur
tali conversione, columnae aereae tanto maxime quam distantes fuerint
necesse est ad aequilibrium constituendum adeo illis, quanto densius effec-
tum est minus ab aliis cum aerem vicinis aequalatum. Nisus iste aerea-
rum columnarum ad obtinendum aequilibrium non est aliud quam ventus.
Et sicut transitus aeriformium non permanentium ad liquiditatem
vel soliditatem non habet determinatum tempus, sed a variis causis pen-
det; ita variabiles sunt venti, qui inde oriuntur. Ad convertendum
autem fluidum aeriforme non permanens in meteorum aqueum mul-
tiplices causae concurrunt, inter quas speciatim merentur sequentes. Primo
electricitas, quae cum hinc et inde diffundatur, ob naturae indolem
sese ad libellam componendi repentinis suis explosionibus illico ad liqui-
ditatem aut soliditatem redigit maxima volumina vaporis aut invisibilis
aut vesicularis. Inde statim inter aeris columnas aequilibrium, cui suc-
cedit nisus aequilibrii recuperandi, adeoque ventus. Secundo combustio,
cui interdum in aeris sinu subjiciuntur gas hydrogenium et oxigenium,
quae in aera elevantur: quo tempore frequentiora cadere videt pluvia,
sicut interdum contingimus. Combustio ista valde destruit aequilibrio
columnarum aeris: et inde flare incipit ventus. Tertio ingens vis al-
goris alicujus superficiei ob delapsam nivem aut grandinem, densitatem
superiorum eminentiores aeris columnas, et superiores adeo [illegible] in-
ad [illegible], dum inferiores sese expandunt, et cum suis massis aequi-
librent. et ideo contingit ventus. Quarto ubi floret et viget vegeta-
tio, plurimum aeris vitalis evolvitur: ergo si huic loco proxima situa-
ta sit area deserta, inter hos aeres ambientes inaequale aequilibrium:
adeoque necesse est, ut columnae hujus in columnas alterius insili-
ant; et inde pressio oritur ventus.

LXXVII
Usus ventorum

In hoc postremo consistit ventorum usus, quod aerem
a noxiis vaporibus repurgent nimium. Ad effectus removerent, terram
a superfluo humore exsiccent, aquas oceani, paludum, lacuum, flumi-
num [illegible] moveant ne stagnantes putrescant et mor-

bos

excitent, pollinis et plantarum semina circumferant atque distribuant, Naves et alias machinas maximo virium et sumptuum compendio agant.

LXXVIII. Quid uraganus?

Saepe in America et raro apud nos impetuosus et vehemens exurgit ventus, cujus tanta est vis, ut nimbi et turbinis dissipatus mobilia corpora in altum sublevet, arbores evellat, domos et omnia in quae incurrit, evertat, ubique relinquens tantae praecipitationis funesta vestigia. Agitatio insolita et praepotens, quae enormiter perturbat et tollit atmosphaerae aequilibrium, quaeque descendit ex multiplici simul agente meteorologico phaenomenon efficit tam immane et violentum flumen aereum, quod peculiari vocabulo uraganus nuncupatur.

LXXVIIII. Quid motus vibratorius corporum et sonus?

Praeter sensibilem motum in aere a ventis productum datur etiam motus insensibilis occasione soni ut de eo dicere possimus, praemittendum censemus, per motum vibratorium seu tremulum a nobis intellegi alternum, frequentem, ac celerem itum et reditum. Totalis dicitur ipse motus, quando omnes conjunctim corporis partes eodem fere inter se situ retento frequenter et celeriter oscillant, ut fit in virga penduli: dicitur particularis quando singulae seorsim partes agitantur celerrimis iisque frequentissimis vibrationibus et hinc inde a suo situ excurrunt relatae ad alias, velut in fuscinula ad corpus demum allisa. Corpus igitur quod capax est sensibiles partium vibrationes concipiendi atque diligenter per continuandi dicitur sonorum; atque dum motum istum vibratorium cum aere communicat ut ad aures usque propagetur sonare dicitur. Sonus proinde est motus vibratorius partium corporis sonori ad aurem per aliquod medium elasticum propagatus. Hunc recte distinguunt in primitivum qualis est in ipso corpore sonoro; et in derivativum a propagatione dum communicatur medio cujusque ad organum auditus refertur ita ut soni sensatio in anima consequatur.

LXXX. Propria

Sonus primitivus consistit dum in oscillationibus celerrimis corporis sonori, tum maxime in motu tremulo elasticarum partium ejusdem.

Corpora sonora non edunt nisi versentur, feriuntur, vellicentur, aut tendantur: magis rigida et magis elastica sunt magis sonora: metalla sonant, non ferrum nisi electrica. Illud constat ex

ex campanis, tympanis, cordis tensis et omnibus sonoris musicis instrumentis, quae sonum non edunt, nisi percussione, frictione, vel flatu an[illegible]mentur. Alterum patet ex usu: quoties enim sonum ope instrumentorum intendere volumus, pro iis conficiendis seligimus materias, quae ob insignem elaterium aptiores sunt ad frequentissimos et celerrimos tremores concipiendos. Vibrationes autem corporis sonori motus non sufficit ad sonum, sed requiritur, ut singulae seorsim partes celerrime tremant et agitentur. Id notum est ex forcipe focaria, cujus brachia ad se invicem adducta et subito laxata oscillant quidem; at si alterutrum a latere [illegible] vel medio corporis solidi ictu, sonus auditur. Sic etiam corda a sede ictata vel plectro agitata oscillat nec tamen sonat. Campanae cera aut nive aut alio corpore molli tectae, dum percutiuntur, nonnisi obtusum sonum edunt ob tremorem partium cohibitum; jam vero sic licet ratiocinari. In eo sonus primitivus consistere debet quo posito sonus in corpore percipitur, quo sublato sonus non percipitur; atqui posito sono praesens motus tremulus particularum una cum oscillationibus corporis sonori percipitur: ergo sonus primitivus etc.

LXXXI Propositio

Sonus derivativus, prout nempe est in medio seu in vehiculo, consistit in motu tremulo densioris et propagato tremoribus corporis sonantis.

Pr. Si campanula ponatur sub recipiente ita ut aer interius pulsari et sonus produci possit, educto aere ex recipiente sonus difficilius percipitur, et ipsa difficultas se habet cum proportione aeris extracti, adeo ut sonus tandem fere penitus evanescat. Et ex admisso aere rursus sonus revivescit cum proportione ad quantitatem aeris ingredientis. Praeterea si ope antliae pneumaticae aer in recipiente condensetur, sonus campanulae tunc eo [illegible] se fortior et ad majorem distantiam percipitur. Insuper si campanula in vacuo suspensa habeat communicationem cum corpore te[illegible] extra recipientem, audiemus scilicet campanulae sonum bene con[illegible] ideoque sonus [illegible] corpora firma propagatur. Per aquam quoque sonus propagari videtur; at quietis eidem immensum extensi valet. Tandem si e duabus cordis aeque tensis et unisonis una percutiatur, sonat et altera, et sensibilem tremorem concipit. Nempe motus tremulus, quem corda percussa accepit, communicat aeri circumjecto et ab hoc alteri cordae. Et quia in experimento rite instituto

manus

motus in ambabus cordis similis deprehenditur rite concluditur, tremores qui aeri communicantur a similes esse tremoribus corporis sonantis. Ad haec sic licet argumentari. Quo posito incipit sonus, denique tremor quo continuato durat, quo sublato tollitur, in eo consistere debet sonus denominative; atqui posito tremulo aeris motu sonus incipit, eo continuato durat, eo sublato cessat: ergo. Sane campanula etsi prematur in vacuo recipiente, nullus tamen sonus ob remotum aerem ad aures refertur.

Scholion. I

Ex hinc aliquo modo intelligitur etiam soni propagatio. Cum enim corporis elastici partes commoventur, tremunt, et alternis vicibus per exigua spatia eunt et redeunt, ita suo propellunt proximas aeris partes, eas comprimunt et condensant: deinde redeundo a compressis aeris partibus spatium relinquunt redeundi et se expandendi; adeoque partes aeris proximae corpori tremulo eodem modo per vices eunt et redeunt cum partibus corporis sonori; cumque elasticae praeditae sint, similes tremores in partibus adjacentibus excitare debent, et illae rursus partes sibi adjacentes agitant, et ita porro: adeo ut per quamlibet vibrationem corporis sonantis motus in aere excitetur, et directe antrorsum propagetur; quo fit, ut aliquae partes eant, dum aliquae redeunt, et ita deinceps vicibus alternis, quousque motus se extendit. Licet vero corporis sonantis partes eant et redeant secundum certam et determinatam plagam; tamen motus per aera dilatatus quaquaversus diffunditur et id ob naturam fluidorum pressionem suam undequaque exercentium. Cum sonus propagetur a corpore sonoro tanquam centro communi secundum superficies proxime sphaericas et concentricas, atque adeo quo magis a centro communi recedit eo magis radii sonori divergunt, et per consequens sonus decrescere debet in ratione inversa quadrata distantiae a corpore sonoro.

LXXXII Prop. 4ta

Soni propagatio successiva est.

Soni propagatio fit per vibrationes medii elastici quae omnes simul eodem momento non possunt absolvi: ergo. Sane dum prima et corpori sonoro proxima aeris particula eundo condensatur et redeundo expanditur non simul secunda, tertia, & eundo con-

den

condensatus et resiliendo expansus, sed una post alteram ingenti tamen et prorsus stupenda celeritate. Id constat eo quod tonitrui fulgur, aut tormenti bellici flamma citius percipiatur oculis, quam fragor ipse auribus, etsi in utroque casu et sonus et lux eodem temporis puncto excitentur. Ex observationibus autem initis in diversis locis constat tantam esse soni velocitatem, ut intra unum minutum secundum percurrat mille triginta octo pedes Parisinos. ~~inter~~ Ex iisdem pariter observationibus compertum est motum, quo sonus progreditur esse aequabilem, adeo ut sonus sive intensior sit sive remissior, se aequali temporis intervallo ad datam distantiam diffundat; quamvis qui intensior est, pro longiore duratione ad longius quoque spatium deferatur. Ex observationibus multorum credebatur sonum neque vento conspirante accelerari: ast Dominus Derham experimentis accuratius institutis rem aliter se habere contendit.

LXXXIII Quid de diversorum sonorum propagatione?

Quam tamen experimentis reducentibus modo investigavimus, quo sonus efficitur et transmittitur; eo difficilius est determinare, qua ratione per aera tam diversi soni propagentur, et ad aures sine confusione perveniant. In intricatissima re, quae tota speculativa est, quaeque ex factis omni nullatenus potest, ad hypotheses et saepe hasce recursus, inter quas illa prima praeterenda videtur. Supponit D. Mairan, inaequales particulas aeris esse elasticitati tensioni variae et diversos veluti tonos, ita ut aliae particulae tardius, aliae velocius vibrationes efficiant, et ita diversas sensationes producant. Quo posito, si incidit, si corda musica mota cum illa tono agitetur, haec motum communicabit unisonae aeris particulae; illa vero instar cordae vibret recurratque et ita rationem reddit cur corda unisona etiam non pulsata, sicut prope aliam pulsatam, resonet. Attamen in palaestra adhuc [illegible] quare eiusmodi aeres [illegible] elasticitate diversae non [illegible] contineant [illegible] cum mille modis [illegible]. Quare malim meam inscitiam continere quam hypothesin non satis feliciter phaenomena explicanti adhaerere.

LXXXIV Quid echo?

Non minus [illegible] quam experientia nos edocent undulationes aereas a corpore sonoro productas, si in obstaculo immobilia [illegible]

rant

ab illis reflecti eodem modo, quo objecti imago reflectitur a speculo juxta legem generalem efficiendi angulum reflexionis aequalem angulo incidentiae. Porro quando sonus a corpore aliquo ita repellitur ut iteretur et quasi alius aliorsum dirigatur secundum legem reflexionis, sonus reiteratus dicitur; sonus autem repercussus et ordinate reflexus vocatur echo. Echo est simplex, si sonus semel tantum reddatur; multiplex si saepius. Prior habetur, si sonus directus unum tantum offendat obstaculum a quo repercutiatur; posterior si obstacula plura inaequalibus intervallis dissita sonum successive reddant. Si unam tantum syllabam reddat echo dicitur monosyllaba, si plures polysyllaba; hoc a remotiore, illud fit ab obstaculo propinquiore.

LXXXV. Requisita ad echo.

Ut echo oriatur, requiritur primo, ut progressui soni directi obstet corpus aptum ad eum impediendum et reflectendum, cujusmodi sunt montes, rupes, nemora densa, aedificia, cavernae, nubes, aquae; 2do ut corpus reflectens tanto distet a loco soni editi ut sonus directus non eodem sensibili momento afficiat cum reflexo organum auditus: secus enim non geminus, sed intensior tantum sonus perciperetur. 3tio ne intercedant alia soni impedimenta, veluti nix copiosa recens decidens et non satis compacta, quae sonum absorbet, et alia similia, velut calor, vapor, strepitus.

LXXXVI Vox humana quomodo efformetur?

Inter plurima instrumenta apta ad producendum sonum mille modis modulatum annumerari debet apparatum vocis humanum, quod est canalis cylindricus cognominatus trachea, seu aspera arteria, qui prope fauces per anteriora colli ad pectus descendit et in multos ramos divisus ita per pulmones dispergitur, ut singuli eorum cellulis quae deferunt aerem inspiratione attractum expedite requirat. Pars superior hujus canalis, quae cum ore immediate communicat, vocatur larynx, et pluribus efformatur cartilaginibus, quarum extremitatibus adnectuntur duobus transversalibus ligamentis, quae chordae vocales dicuntur et quaedam veluti labia ita constituunt, ut rimam ellipticam formen a sectione relinquunt, quod dicitur glottis, cui superponitur alia cartilago foramini perfecte claudendo apta, quaeque epiglottis vocatur. Haec semper tantisper elevata est ut liberam respirationem relinquat. Clauditur vero dum deglutiuntur cibi, quibus additus patere debet in parte superiori ut in guttur penetrent, seu ad canalem, qui ducit ad ventriculum.

Physi-

Physicæ Particularis

Physici habuerunt organum vocis ad instar calami. Dominus Dodart quoque tracheam tubi velut instrumenti quod inflat. Attamen D. Ferrein experimentis certis demonstravit organum vocis respici debere tanquam instrumentum quod pulsat et inflat simul. Cum toni acuti sunt exprimendi, larynx a musculorum variis per elevatur; et ideo cartilagines quibus constat, recedunt variis per adinvicem, et proinde distendunt chordæ vocales ei adhærentes. Chordæ istæ sic promptæ et impulsæ ad frequentes vibrationes ab aere, qui expulsus a pulmonibus inde transit per foramen glottidis, cujus labia ab istis chordis formantur, producunt sonum eo magis acutum, quo major est tensionis gradus. Contra in tonis gravibus larynx deprimitur, chordæ vocales relaxantur, non adeo frequentes sunt vibrationes, et ideo soni, qui exprimuntur, frequentiores [illegible]. Diversi soni hoc modo producti per os et labia deinde modificantur, unde majorem obtinent perfectionem et etiam in verba convertuntur, quibus deinde interiores patefiunt animi sensus. Hanc quidem laryngis elevationem in acutis et depressionem in tonis gravibus clare animadvertimus in musicis, dum cantant, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] vo-mo. Adeo et est ex his exercitiis larynx [illegible]. Sic autem constet, tonorum varietatem non produci a diversa glottidis aperitione, sed a majori vel minori tensione chordarum vocalium, [illegible] tracheam ex animali recenter educta, et [illegible] glottidem [illegible] destructa [illegible] [illegible] varietate, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] dum e contra [illegible] in parte anteriore [illegible] intellectus, dum chordæ vocales sunt in naturali [illegible] situ, producentur varii toni ex [illegible] ad amussim vocem ejus animalis, tanquam si viveret. D. Ferrein cum experimenta instituere non posset in animalibus viventibus, mortui vocem restituebat. Illo enim tracheis recentibus [illegible], et per [illegible] transitus sonos edebat.

LXXXVII Quid sit sono [illegible] organo

Sonus [illegible] in [illegible] organo, constat in tremoribus vibrationibus nervi acustici per auris partes [illegible] [illegible] [illegible] constet quomodo [illegible] [illegible] debent [illegible] [illegible] partes externa aures [illegible], [illegible] [illegible] auricula [illegible] [illegible] in modum [illegible] [illegible] aerem [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] distincte non audiant [illegible] [illegible] [illegible] est interior auricula [illegible] [illegible] vocatur, in cujus fundo est tuba acustica, seu meatus auditorius terminatus membrana-

-rum.

pani d[?]que ad eum venita, ne sonus tympanum vehementius feriat aut etiam dirumpat. Membrana tympani certis musculis tendi, laxari, convexior vel planior reddi potest, ut cuivis tono excipiendo aptior reddatur. Tympani membranam consequitur cavitas, quae dicitur cavitas tympani, in qua hiat tuba eustachiana, quae est canalis longior partim osseus, partim cartilagineus, per palatum protensus, et communicans cum aere externo, qui ore et naribus ducitur. Canalem tuum excipit membrana fenestrae ovalis quae locum dat initium labyrinthi cujus interiore in cochlea fimbriae dispositae acustici nervi membranam convestiunt.

Ex his omnino facile est dignoscere, quomodo auditio peragatur. Sonus in auriculam incidens colligitur, et concham ingressus per tubam acusticam defertur ad tympanum cujus membrana, si nimis laxa sit, ut in senibus plerumque evenit, sonum tantopere hebetat, ut vix sensibilem impressionem efficere possit. Ope hujus membranae ad similes vibrationes ac tremores concitatae communicatur sonus aeri intra tympani cavitatem contento, qui per tubam Eustachianam illuc advenit. Aer iste ad vibrationes sonoras concitatus ferit membranam fenestrae ovalis, a membrana hac motus ille vibratorius communicatur aeri in labyrintho latenti, et demum quo nervi acustici ad cerebrum ipsum defertur.

Atque ex his patet, cur sonitus vehemens offendat ac fatiget aures; quia nempe nimia est membranae tympani ac fibrarum agitatio vel etiam laesio: cur si certis dentibus comprimatur, vel si os apertum teneatur, sonus perspicacius auditur; quia aeri in cavitate tympani mutuo vibrationes etiam per tubam eustachianam communicantur: cur stridor afflictu effectus non solum sit auribus ingratus, sed etiam in dentes stuporem inducat, quia nempe vibrationes nimias etiam ope communicationis nervorum ab aure ad maxillas ipsosque et dentes deferuntur.

Scholion

Sonus ope reflexionis in tubis [?] longius longiusque propagari, quam in libero aere, praeter constantem experientiam docet ipsa quoque ratio. Nam aer interclusus in ipsis tubis, adeo quaquaversum dispandi, ut in aere libero; et continua denique reflexio a parietibus versus medium non potest non intendere et augere vim soni. Conica autem tuba in exitu patentior sonum magis intendit quam cilindrica. Cum enim vocis vehementia a multiplici soni reflexione et collisione circa medium tubae dependeat, quo magis et semper magis tuba patescit versus exitum, eo plura puncta habet, a quibus aer interceptus hinc inde reflectitur, et tandem cum innumeris reflexionibus et collisionibus foras emmittitur. Porro tubi [?]orum ope sonus vocesque tantis ingen-

tes

tes ad remotas propagari assunt, vocantur tubæ stentoreæ seu locutoriæ inter quas adnumerari debent omnes tubæ militares et venatoriæ. Si tubus stentoreus ita auri applicetur, ut aperturam patentior aurem, et angustior loquentes respiciat, aut si alio quovis tubo a forma et structura tubæ stentoreæ non multum abludente sonus excipiat, sonus et voces melius percipientur. Et ideo ejusmodi tubæ dici solent acusticæ, quæ surdastris et organum auditus debilitatum habentibus commode esse possunt. Obtinetur vero effectus fere similis si angustior tubæ stentoreæ apertura auri adprimatur, et patentior obvertatur loquentibus.

Caput Tertium.

De Aqua.

LXXXVIII
Quid aqua?

Aqua est corpus particulis subtilissimi constans fluidum humidum, diaphanum, plurima corpora dissolvens, et ipsum facile in vaporem redactum, in solubile, debili elasticitate præditum, saporis et odoris per se expers, igne non ardens, terra specifice levius, aere gravius. Has proprietates infra fusius examinabimus.

Scholion

In tres articulos caput istud dispescimus. In primo agemus de aquæ natura et proprietatibus; in 2do de variis aquæ speciebus; in 3tio de meteoris aqueis, et de origine fontium et fluminum.

ARTICULUS PRIMUS.

De aqua natura et proprietatibus.

LXXXIX
Quænam aquæ natura?

Thales milesius aquam putavit esse materiam primigeniam ex qua variæ corporum species efformerentur. Communiter autem habita fuit olim aqua tanquam unum ex quatuor elementis. Post Lavoisierium autem constat aquam constitui a duabus simplicibus substantiis, hidrogeno nempe et oxigeno. Ubi doctor iste prodidit aquam gigni ex combustione gas hidrogeni et oxigeni seu aeris vitalis, et eam per chemicas operationes in duas has substantias demum resolvi; chemici illico solerter experimenta reiterare cœperunt, et quamvis nonnulli de phænomeno isto fuerint ambigere; plerique tamen rem ita se habere cognoverunt, adeo ut ex hac de re hodiedum quæstio moveatur. Ad aquæ decompositionem obtinendam recursus haberi debet ad caloricum, cujus affinitas cum oxigeno est major illa quam oxigenum habet cum hidrogeno. Si igitur aqua ponatur in contactum cum corporibus combustibilibus magis vel minus candentibus, oxigenum huic consociabitur, ab hidrogeno recedet, et aquæ decomponetur. Tunc vero hidrogenum cujus caloris tanta est cum calorico affinitate, ut quotiescumque ab alio corpore unitione et conjunctione quasi avelli..., ad statum aeriformem transit, et fit gas hidrogenum. Hoc facto hidrogenum quod cum simul cum oxigeno aquam constitueret suam combustionem...

hostilitatem amiserat, eamdem recipit, quando ab oxygeno est sejunctum. Contra corpora, que in hac operatione combu-runt, quia imbibunt oxygenum, incombustibilia evadunt.

Scholion

Per combustibilia tantum corpora Chemici nos jubent aquam decomponere, et id ideo, multo ea quod habent callorico eo quod quandam affinitatem non exercent, nisi que magna precedenti dissolutioni. Solis quidem ita operat, alia ratione, per folia nempe vegetabilium que a sole percutiuntur, hi enim vegetabilia hidrogenum retinent cum aliqua oxigeni parte, et per ... substantias proprie classis, flores parant et fructus. Residuum oxigenum deserunt cujus cum sit major cum callorico et luce affinitas, quam cum hidrogeno, ubi luci et callorico conjunctum fuerit, aeris vitalis fontem subministrat ad reparandum eum, qui continuo deperit ex animalium respiratione, corporum combustione et aliis modis. Hec de aque natura.

XC Propositio

Aque competunt omnes proprietates N.° 88 exposite.

Pr. Primo quia microscopii minime guttule bullule vaporesque ... exeunt terminos, quibus a se invicem distinguuntur. Aqua angustissimos penetrat corporum poros; exique ejus guttule ope callorici in immensam vaporum copiam resolvuntur q: ergo aquam subtilissimis particulis constare dicenda est. Quamvis autem aqua multa penetret corpora, quibus aeri non patet additus, tamen non est inferrendus aque particulas esse aerei subtiliores; quia transitus iste a peccuiliaribus rationibus procedere videtur, ut docet experientia tuborum capillarium et transitus lucis per corpora diaphona

Secundo. Aque fluiditas unicuique comperta esse debet vel ex ipsa fluidi corpore notione. Quemadmodum vero cetera corpora fluiditatem suam debeat callorico, sic etiam aque fluiditas callorico est adscribenda; inclusa enim in aqua callorico diminuto illico in massam solidam converti. Unde autem aquam corporibus fluidis adnumeramus quod ad eum in statum fluiditatis conservandum modicus calor sufficere videtur.

Tertio. Ita comparata est particularum aque ... ut dum cutem attrit, et profusiore insinuat humida esse sentiatur. Aeris particule quamvis ... aut magis subtiles aque non sentiuntur ut humidis, nec aer humidus dici necesse, nisi quatenus ei insunt humidi vapore aquei humectantes alia corpora, dum eorum superficiei adherent, aut ... se insinuant. Ergo aque ... efficere sui particulis ut corpora madeant.

Quarto De aqua ... non ... quis

Quis enim non videt Pisces sub aqua natantes, fundum fundum vasis quo continent, aquae et alta ... naviculam ... nimium ... accenti ... neque durin ... alterius velucid ... ... situr aqua quinimi ... immutet; aqua igitur est ... distanti

5to. Aqua ... omnis generis alia ... naturalia quae ... ... calia, sed modo quantitate et temporis diversis; ... summas ... metalla: calore adiuncta distinguit corpora organica ... ergo aqua plurima corpora ...

6to. ... aqua plenum aeri ... evacuat, ... quo magis calor augetur. Corpora madida exsiccant; stagna, flumina, scaturigines, rivi, paludes, ... denique silvae, vaporem ... ... non omni anni tempore amittunt. ergo ... in vapores est resolubilis.

7mo. Aquae gutta ex alto in aquam decidens sonum edit. ergo inter aquae partes motus tremulus locum habere debet. Aqua ab igne ... habet fluiditatem. ergo sicut a ... elastica fluida ... sic etiam ab eo aliquam elasticitatem ... Aqua in glaciem conversa non minus elastica est quam ... ... in gradu fluiditatis ... globus ... ut aquam sub angulo exiguo ... reflectitur ita, ut angulus reflexionis ad sensum aequet angulo incidentiae. ... quibus aquae ... ... ipsa aliquam ... elasticitatem ... Nam globi plumbei cavi aqua omnino repleti et ... ... seu malleis ... quae dum aquae instar ... emittunt ... compressione ... sint aquam ... quae ... ... nova ... emittunt ergo aqua ... ... sese expandere ... volumen recuperare; atque adeo omni elasticitate destituta non est.

8vo. ... aquae ... sint, ejusdem ... particulae ... innatent, ... eum odorem, qui ... particulis est ... ... a ... ... depurgatur; adeo ut dubitari non ... ... alieni, ... odoris et sapori ... ergo aqua per se est odoris expers atque saporis.

9no. Cum aqua in aere libero ultra ebullitionis gradum non incalescat, nequit ardere. Quare dum in sufficienti copia ... ... et fumantes, magna ... ... intercipiendo, ... aeris, sine quo flamma subsistere nequit, ... non ... igni non suffocare. Aqua igitur in igne non

ardet

ardet et igne extinguit.

Decimo. Gravitas specifica [illegible] est ut mille sexcenta triginta, terræ communis ut duo mille, aliæ his graviores, aliæ leviores sunt, nunquam tamen gravitate infra mille, qui numerus gravitatem aquæ pluviæ [illegible] descendunt: ergo aqua est [illegible]. Ex adverso enim gravitas specifica aquæ sit ad gravitatem specificam aeris, ut quatuor mille ad quinque; patet, aquam esse circiter octingenties graviorem aere. Hæc constant ex tabulis specificarum gravitatum Musschenbroekiana et [illegible]iana.

Scholion. Aliqua aquæ phænomena diu exercuerunt Physicos et Chymicos, qui illa vel nullo modo vel non satis apte explicabant. Nunc autem recentiores chymici facile omnia exponunt. Sic ex. gr.: aqua non potest sensibiliter comprimi aut condensari, et quantumvis prematur, semper idem retinet volumen, donec eandem habeat massam. Id evenit, quia corporis volumen nunquam minuitur nisi ei decedat pars calorici suis moleculis adhærentis; non quia caloricum occupet [illegible] spatii, sed quia pressione [illegible] moleculas compositas, cui sui adhærescit. Porro in compressione facta [illegible] circumstantiis nil est, per quam pars calorici ab aqua recedat, et ideo semper idem permanet ejus volumen. Quamvis autem sensibilem compressionem non patiatur aqua, aliqua tamen pati videtur, cum quando ex calida ad frigidam temperaturam gradu [illegible] incipit cedere [illegible] calorici, tum quando [illegible] nec [illegible] ut [illegible] compressionem non [illegible] denuo, [illegible] parte [illegible].

[illegible] aquæ, sicut et condensatio [illegible] mirabile [illegible] ex maxima [illegible] affinitate [illegible] commemorant. [illegible] in aqua [illegible], aliud ejus volumen augeat [illegible] [illegible] immergat, nunquam tamen vel [illegible] vel [illegible]. [illegible] eodem [illegible] uno [illegible] non [illegible] natura. Quando nempe [illegible] conjunguntur, ut eius dissolutione [illegible] naturam [illegible] fluidum resolvens [illegible] sunt [illegible] quæ [illegible] resolvit, [illegible] ejus retinendi capacitatem amittet. Et ideo aqua [illegible] tam sæpe quantitatem [illegible] cedat a dissolutione [illegible]

continendi capacitatem. Si autem imperfecta est ad majorem hujus salis quantitatem continendam, continere tamen potest alterius speciei sal. Cum vero ad omnes dissolutiones necessarium sit callorico tanquam medium, quo plus callorici erit in aqua, eo majorem quantitatem salis seu cujusvis materiæ dissolvere potest.

XCI. Quomodo obtinetur aqua pura?

Varia extranea principia nativam aquæ puritatem deturpant. Principia, cum quibus aqua suam exercet affinitatem, vel magis volatilia vel magis fixa sunt quam aqua. Purificatur per destillationem in qua ob copulationem cum callorico novæ affinitates introducuntur. Aqua satis pura ad vitæ et artium usus est illa, quæ fluit per terram arenaceam et est ad aeris contactum. Chemici ad aquarum impuritatem emmendandam eas aeri exponunt et agitant, sive post ebullitionem et destillationem eas cum aere conjungunt et componunt.

XCII. Quid de aqua in statu vaporis spectata?

Aqua per ebullitionem in vapores facile convertitur. Tunc enim callorico sese conjungens ad gradum octuagesimum thermometri rarescit et acquirit volumen circa mille vicibus majus eo, quod in statu liquiditatis habebat. In hoc statu vis ejus impulsiva est tribus vicibus cum dimidio major illa pulveris Pyrii. Supra octuagesimum gradum convertitur in fluidum aeriforme; et quo major est supra octuagesimum gradum calloris quantitas, eo major aquæ quantitas in vapores abducitur. Si ebullitio fiat in vase hermetice clauso, concipit callorem majorem illo, quo habet ad gradum octuagesimum et in vase Papiniano liquefacit plumbum et stannum. Huiusce phænomena videntur ex copulatione directa aquæ cum callorico, quæ per eam dividuntur ob maximam affinitatem, quam callori exercet, efficaciter evolvit. Aliud etiam phænomenon exhibent vapores aquei. Si in metallico tubo condensentur, causant in illo candescentiam similem illi, quam paterent in igne vehementissimo. Id evenit, quia hi vapores, cum non possint admodum portionem copulari callorici, quod a metallo recipit, et in atmosphæram diffundit. Etiam pressio in aquam influit ad aliqua ebullitionis phænomena explicanda. Sic in vertice montis aqua facilius fervet quam in profunda valle, quia in monte minor est atmosphæræ pressio quam in valle. Aqua destillata effervescentiam obtinuit citius quam aqua marina; hæc enim propter heterogenea principia majorem opponit obicem actioni calloris.

Scholion.

Juxta Halei calculum vapores, qui ex mari mediterraneo intra diem assurgunt constituunt ad minimum 5 mille milliones pedum cubicorum aquæorum. Aliis experientia constat aquam observatam in loco nec venti, nec soli exposito intra annum adeo imminui evaporando ut in vase, quo continebatur ad 20. vel 76. digitos subsidat. Itaque vegetabilium exhalationes sunt admodum copiosæ, ut ostendit Halesius in Statica vegetabilium, unde fit ut aer semper fere madescat, ubi silvæ ampliores exoriuntur. Propterea Galli et Hispani silvas cædi curarunt in insulis Antillis, ut a nimia humiditate purgatæ habitari possent. Animalia quoque ingentem vaporum copiam expirant. Homo sanus juxta Sanctorium singulis diebus de octo libris potu[s] et cibi intra viginti quatuor horas intromissi transpiratione perdit libras quinque.

ARTICULUS SECUNDUS

De variis aquæ speciebus.

XCIII. Unde, et quæ diversæ aquarum species?

Quoniam aqua [illegible] inter menstrua locum occupat, [illegible] ad [illegible] corpora penetranda et dissolvenda in minutissimas particulas, cum sub terra profluens, et per loca sale, sulphure, et diversi generis mineris plena, transvecta recipit in se id genus particulas, et [illegible] ita ad nostros usus advenit. Unde Plinius: „Tales inveniunt aquæ, qualis terra est quam fluunt.“ Omnis igitur aquarum diversitas in [illegible] ad diversas partium alterarum [illegible], quibus commiscetur [illegible], aqua, et varios [illegible] modis! [illegible] item revocantur aquæ species. Etenim ex admistis particulis [illegible] [illegible], vel [illegible], vel est fontana, fluviatilis, putealis, paludosa, vel marina vel Thermalis.

XCIV. Quid de aqua [illegible] et fontana?

Aqua [illegible] [illegible], inter [illegible] recensetur, quamvis aerem [illegible] lavet, secum deferat terrenam plantarum semina, animalcula in aere natantia, sales, volatiles, bituminosa, et [illegible] impregnata. Aqua fontana quoque inter [illegible] [illegible] recensetur, [illegible] [illegible], quas [illegible] in locis, quibus [illegible]. Nonnulli fontes [illegible] [illegible], ac [illegible] [illegible] vertunt ferrum in cuprum. Flumen alven-

ent Urbem Palimbanicu in Insula Sumatra habet locus, in quo lignum infectum abit in lapidem. Aquæ potæ ex aliquo fonte jugi sentiunt redunt dentes vacillantes et monte deciduos. Pagus saccacula in Guatamalia Provincia Americæ irrigatur fluvio, cujus aqua nivalis frigida pota guttur infestat, et efficit, ut e pluribus collis pendeant strumæ enormis etiam magnitudinis.

XCV. Quid de putealis, fluviatilis et paludosa?

Aqua putealis fluens per silices exiguas et purum sabuletum est valde pura. Attamen dum terram permeat, particulis terrestribus inquinatur non minus quam fontana. Aqua fluviatilis et palludosa est admodum impura, utpote vehens limo omnis generis, plantas. Pisces, sordes, pulveres, insecta, cadavera, et quidquid ventus homines, et alia animalia injiciunt. In aqua stagnante palludosa, quæ termine glutinoso virridescente obducitur, omnis generis animalcula pro usibus microscopicis obtinentur.

XCVI Quid de aqua marina.

Aqua maris præter sales continet bitumina et omnis generis sordes, quia flumina in illud sese exonerant; innumera quoque ei insunt insecta, præcipue grosse tilas, adeo ut centesima Oceani pars ab insectis componi videatur. Cujus salsugo et sapor amarus tollitur per destillationem, sicut in distillatis abyssis aqua fontana destillata.

XCVII Unde maris salsitudo?

Plura excogitarunt Physici ut maris salsitudinem explicarent. Recentiores Chymici hoc phænomenon sic exponunt. Illa acidum aliquod, quod a sale communi continet, cujus basis et comdam ignota, sed qua est facile simplex substantia, quamvis inter primitivorum sensum non sit adhuc relenta. Hæc quæcumque sit substantia, tantam habet cum oxygeno affinitatem, ut ei sit semper tam arcte conjuncta, ut nulla arte valeant unquam ab illo separari. Acidum ipsum exortum ex conjunctione ignotæ hujus substantiæ cum oxygeno dicitur muriaticum, et est inter acida quæ a Chemicis dicuntur ad radices ignotas. Si ergo si hæc substantia, quam muriam dicimus naturaliter alia re alicui locus occupat, (quemadmodum ostendere censemus fere in omnibus simul unius substantiæ), facile intelligitur quomodo acidum muriaticum in aquis abundet, et quidem diversa in diversis locis quantitate. Sunt vero muria tantam habet affinitatem cum oxygeno, in parem affinitatem habet acidum muriaticum cum soda (quæ pariter est nota simplex substantia), adeo ut eidem ubicumque conveniat, et hoc modo efformat salem communem, quod a Chemicis dicitur murias sodæ. Hoc igitur est ex quo dependet aquæ marinæ salsitudo. Insuper

Si vero, quomodo fiat, ut aquae maris perenniter salsae sint, quamvis tanta continuo inde exhalatae copia salis, et tam immensa dulcis aquae abundantia per fluvia et pluvias in mare introducatur. sic respondemus. Acidum muriaticum natura sua indecomponibile est. omnia vero salia et caetera, quae ex ejus conjugatione procedunt sunt dissolutionis capacia. Quare eveniet, ut muriaticum semper una cum aquis per cognitas, vel incognitas vias ad mare redeat; et ubi denticis basibus salificabilibus, quibus copulabatur, et aquis aliud obtinebat saporem sede expellatur; atque sic semper habeatur in mari muriatum sodae seu sal commune.

XCVIII
Quid de aquis thermalibus?

Aquae minerales spirituosae et naturae animantium salubres, dicuntur acidulae, dum frigidae profluunt e terrae visceribus; thermae dum callidae scaturiunt. Universim fontes salubres vocantur aquae sive callidae sive frigidae, quae usum habent in balneis. Acidulae abundare solent gas acido carbonico aliis principiis commixto. Thermales varios habent calloris gradus, quia transeunt per loca supposita ignibus subterraneis, seu in quibus fiunt decompositiones et effervescentiae. Plures sunt rationes per quas detegi possunt extranea principia, quibus aquae istae permixtae sunt. Id enim saepe obtinetur non solum per gustum et odoratum, sed quoniam ope aliqua principia in ipsis existentia possunt facile dignosci; sed praecipue per eandem decompositionem ope evaporationis seu destillationis, nec non per infusionem earum substantiarum, quae in aquam projectae immutatae earum colores et pelluciditatem et possunt praecipitare materias et heterogeneas in illis dissolutas, ut appareat deinde earum natura. Attendendo tamen, etiam ubi diligentissime et saepe reiterato illis utimur, plurimi conatus ad hunc desiderari analysim certam aquarum medicinalium, adeo ut vere asseruerit clarissimus Bergman. praecipuam et [illegible] aquarum analysim inter maxime ardua chemiae problemata esse recensendam.

XCIX
Quid de [illegible]?

Cognitis effectis aquas, quae innumeras ante substantias ferreas diversae qualitatis atque naturae, transeunt solventes per aliquam saxeam vel terream molem. Cum hoc fit substantiae, quae ab hac aqua solvuntur, ad se invicem accedunt, donec sensim a vehiculo recedant, et ad siccitatem deveniant; seque mutuo tincta [illegible] attrahunt, et efformant durum et consistens corpus, quod stallatitum vocatur. Stillantemque guttatim velut destillatae in antris subterraneis; et guttae superiores antecedentibus superpositae sensim efformant nodum aliquid simile arboriscomo pungone cylindro q. Interdum terrae par-

les aquæ compellatæ in fluxu deponunt super plantas lapides, et alias substantias in quas incurrunt, si quoque eas circumdeunt, dotegendo producunt quemdam frustum, quæ vocatur incrustatio. Aquæ Tiburtinæ, aponticæ, radicotanentes plura ejusmodi phænomena exhibent. Neque ratione admodum diversa obtinetur petrificatio lignorum, piscium, conchilliorum q; quæ passim in terræ sinu et vel in ipsis altissimis montibus reperiuntur. Subterranei succis petrificantes invadunt substantias istas, earum partes decomponunt et earum locum sic occupant, ut pristinam formam non immutent. Et quia ejusmodi succo- [illegible] partes sunt modo calcareæ, modo spatoso, modo siliceæ, ideo substantiæ istæ convertuntur jam in lapidem, jam in spatum, jam in silicem.

Nemo ignorat aquam puram in glaciem converti. Immo si ille dicendus est naturalis corporis status, qui ei competit independenter a quovis alio; inoubium est, naturalem aquæ statum esse solidum, quoniam suam fluiditatem debet alteri corpori sui generis idest callorico. Qualis igitur aquæ natura sua est solida, non minus quam cetera corpora fluida, si abstrahamus a callorico, a cujus actione repetendus est status liquiditatis et fluiditatis eorundem. Quare aqua aliud non est, quam corpus ex glacie et callorico constans, et ejus fluiditas a sola callorici actione procedit.

Mirabilia phænomena exhibet glacies, in quibus perpendendis diu insudatum est; primo semper congellatio ipse non contingit etsi termometrum sit ad punctum gelu, vel etiam intra idem punctum. Secundo aliquando glacies habet, ad gradum frigoris val. de minorem, et alicubi etiam in ipso æstivo fervore. Tertio si igni- a... vel plenum nive mixta sali, et in variis medio aliud vas collocetur aqua plenum, sub ignis actione glaciabitur aqua. Quarto glacies [illegible] ... ut ... ad marmora et lapides dispinguendos[?] rumpendos. Quinto glacies habet plurimum cohærentiæ, adeo ut in regionibus septentrionalibus gela sit ad integrum militum agmen sustinendum, etsi crassitiem habeat quatuor tantum vel quinque pollicum. Sexto aqua congelare videtur etiam in statu congellationis, unde physici aliqui concludunt, glaciei callorem inesse, quod confirmari autumant ex eo, quod si glaciales ictus fiant, igneæ scintillæ crebro prodeunt.

Recentiores Chemici contendunt se horum et aliorum phænomenorum veram invenisse rationem, quæ ut exponatur, aliqua principia ex ipsis desumpta sunt præmittenda. Glacies non est aliud, quam aqua carens ea callorici quantitate, quæ sibi ad liquiditatem necessaria est.

C. Quid de glacie et quæ ejus phænomena?

CI. Quomodo explicanda hæc phænomena?

Si glaciei quantitas ad temperaturam Zero in aquam convertatur, sub eadem temperatura, tantum calloris requiritur, quantum sufficit ad elevandam temperaturam equalis quantitatis aquæ a Zero ad 60 gradus. Cujus rei veritas indubiis firmata est experimentis. Deinde aqua est valde affinis gas oxigeno in aeri vitali, cujus non mediocrem partem in se habet admixtam: atque ob hanc affinitatem dum aer conjungitur aquæ multum calloris perdit, et aquæ ingreditur in statu valde denso. Propterea si minuatur vel omnino tollatur atmosphere pondus in aquam, vel si aqua subjiciatur temperaturæ ebullitionis seu gradui octuogintæ; adhuc retinet hoc affinitate sibi conjunctam partem aeris. Tandem callorium, ubi corporibus copulatur, eorum volumen auget, et densitatem minuit. His præmissis sic phænomena explicantur.

Primo. Si aqua non glaciatur neque ad aliquem puncta quæ sunt intra Zero, id evenit tantum ubi est in quiete, et non est ad contactum aeris, qui ei subtrahat callorium. Quod si agitetur, serum glaciatur. Per agitationem facile conjunguntur duæ affines substantiæ, et rursa quoque evolvitur, quæ aliis duabus atoris simul sit. Accipe ad temperaturam sex vel octo graduum infra Zero vas clausum plenum aqua quæ ob perfectam quietem servaverit liquiditatis statum. Si eam subito effundas, glacies loco aquæ prodibit, et tunc quemadmodum in congellatione evolvet callorium ad ejus liquiditatem necessarium; sic temperatura a sex gradibus infra Zero ad Zero quasi ascendet: atque adeo aliena, cum erit expedit una callori centi cujus gratia in liquiditate perseverabat.

Secundo. Vehementius congelationes fiunt in summo atmosphera, et in aliis locis, quæ aeri expositæ, tantum callorico in aqua existente ad corpora circumstantia ob vim affinitatis, ut modo dicendis de nive et grandine. Aqua, unde aer sit sive venit a liquidare dilataret, quod illa, ex qua exhalatur, nec sit aer, quia cum ob affinitatem sese aquæ conjungens maxime callori in se emittat, eamque temperaturam, qua ad statum soliditatis accedit, sine qua tali in quo aere adeo densum sibi conjunctum retinere nequeat, minus rei cere callorium attentius, et sic in congelatione instantia currit callorico recedere nitentis ab aqua, quæ praeter illud habere non potest. Aqua igitur, ex qua aer fuerit deductus, congelaset ea minori tempore, qua minor est ratio attraxens callorium, id est eo difficilius gelabitur, quo minor erit quantitas aeris callorium ab ea subtraentis.

Tertio. Temperatura aquæ provenientis ex igne nive igni superposita erit semper ad Zero, donec nix penitus sit dissoluta: calloi

cum enim per quod ignis actionis insinuatur [illegible] successive impenditur ad nivem convertendam in corpus liquidum; ergo vas [illegible] nivi immersum stabit ad temperaturam gelu, donec illa sit omnino soluta, quoniam semper proprii callorici partem nivi impendere cogetur. Contra vero [illegible] nive dat temperaturam aliquot graduum infra gelu; et commixtio ista majori vi trahit circumstans callorium, et proinde dum ignis suppeditat unam pro tali callorici partem, alteram attrahit partem ex aqua contenta in vase nivi et sali immerso: atque ideo aqua sub ignis actione glaciat. Propterea dies [illegible] innopinatum gelu inducunt. [illegible] parte aeris a vento agitati occurrit status maxime affinitatis erga aquam. Ob magnam, quae tunc contingit evaporationem, nec non ob immane frigus, cui subjicitur propter defectum callorici, quod vaporibus [illegible], repente congelascere potest.

Quarto. Aqua aeri conjuncta minimum efficit aeris volumen, quia hic maximam callorici partem amittit. [illegible] ubi aqua fluiditatem ammittens propter congelationem deserit aerem et callorium, quod habebat in statu fluiditatis; aer sese inde extricans recipit callorium ammissum, quod aquae fluidae jungebat, sicque acquirit volumen respondens pressioni et temperaturae, in qua est; et cum sit conclusus, vehementissime premere potest, et inde est, quod gelu contingit interdum et contenta metalla et lapides [illegible] enormiter.

Quinto. Ex dictis de majore vel minore aeris quantitate in glacie contenti deducendum est ratio diversae densitatis et duritiei in glacie. Quare ubicumque posses in interiori parte exonerare aerem sibi conjunctum, quin iterum ad regelationem [illegible], glacies essent densiores et duriores, quod tamen in [illegible] et [illegible] contingere negant.

Sexto. [illegible] evaporatio, ex sola aerem inter et aquam affinitate explicatur. Aer ex affinitate agens in aquae superficie sensim sine sensu aliqua ejus particulas secum trahit, quae ibi conjunctae illico aeriformem statum obtinent. Dum aqua congelescit, plus vaporum exalat: tunc enim affinitas aeris in aquam sustinetur etiam a calorico sese ab aqua segregante. Scintillae non oriuntur ex ultimo glaciali confricatu, sed attrahuntur ab ambientibus corporibus, et ab atmosphaera, prout constabit ex dicendis de electricitate.

ARTICULUS TERTIUS.

De metheoris aqueis et de origine fontium et fluminium.

CII. Quid metheorum, et quae metheora aquea?

Per metheora indicantur quaevis phenomena, quae tum vapores calidi et humidi quam exalationes e sicci concurrunt in atmosphaera generantur cum fluido electrico sub conditionibus pro varia facta mixtione in qualitate et quantitate, et proportione diversa. Ad metheora aquea revocantur nebula, nubes, pluvia, ros matutinus, pruina, nix, grando.

CIII. Vapores et halitus quomodo oriantur?

Si callonicum liquidae substantiae copulet, ejus mollecul[illegible] attenuat et velut volatile reddit, adeo ut illa substantia invisibilis facta ab oculis evanescat. Aliqua tamen pressio et temperatura subtrahendo ea callonici parte, ob quam acquisiverat statum aeriformem potest illam rursus condensare, et in pristinum liquiditatis statum restituere. En igitur vapores, quos proinde habere possumus quandocumque, quia ad eos aliud non requirit, quam copulatio calloniciae cum quavis liquescente substantia. Nunc autem sermo non est de vaporibus arte comparatis, sed de iis, qui a natura producuntur aquam copulando cum callonico, et quibus atmosphaera pereniter redundat. Callonicum diffusum in terrae et aquarum superficie, illico penetrat aquas, quarum magna parte in vapores convertit. Huic conjugationi accedit altera cum aere atmosphaerico, quae ma[illegible] vel minor pro majori vel minori gradu temperaturae [illegible] ipsius aeris. Inde fit, ut vapores in atmosphaera constituti varii sint status. Alii interdum sunt aerei et invisibiles, inter [illegible] aerei et [illegible], interdum [illegible] et humidi. Aerei enim [illegible] [illegible] totam aquae pelluciditatem et siccum. [illegible] [illegible] subeant [illegible] [illegible] gravitatem [illegible] propter [illegible] e statu priori [illegible] statim in minimas sphaericulas condensantur, ob quam tenuitatem et levitatem, possunt sese in atmosphaera sublimius sustentare. Tunc in aliquo puncto ejusdem coacervantur, eamque pelluciditatem turbatur et nubem efformant [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] ultimatum abeunt decompositionem [illegible] [illegible] per dissolutionem praecedentis conjunctionis callonici cum aquis. [illegible] enimvero aer non amplius affinitatem habet, ut eos in se diffusos contineat, [illegible] [illegible] apparent et humidi. Si vapores ad hunc statum lente [illegible] transeant, habet nebula, si [illegible] [illegible]

cedant cadit pluvia magis vel minus tumens, pro majori vel minori celeritate, qua vapores absolutam decompositionem obtinent. Sed circo sæpe evenit, ut lento gradu decidat nebula cui succedit fixa pluvia, quam deinde rursus decipit nebula. Omnia metheora aquea pluribus subjiciuntur diversitatibus propter varios decompositionis gradus quos subeunt vapores in diversis proximitatibus et temperaturis, quæ immediate efficiunt, ut metheora illa vel liquida sint vel solida.

Nubes est aggregatum vaporum vesicularium, qui pariter jam sunt primum decompositionis gradum et sunt liquidi. Si nubes tantæ non sint, ut totam atmosphæram ad datam altitudinem obtegant sese mutuo attrahunt, atque hinc inde massas varias dispositas efformant, quæ massæ rursus sese mutuo attrahere videntur dummodo a ventis non dirimpantur et dissolvantur vel decomponendo vaporem vesicularem, qui in pluviam vel aliud meteorum convertatur, vel eum restituendo pristinæ conjugationi per elevationem temperaturæ. Diversis temporibus diversi sunt nubium caracteres. In frigido anni tempore sunt merum aggregatum vaporum vesicularium. Tempore æstivo sunt insuper vehiculum fluidi electricitate continentes. Suo loco dicemus de fenomenis, quæ oriuntur, cum nubes fluido electrico sunt onustæ. Modo illa inspiciamus, quæ exhibent nubes frigidi temporis. CIV. Nubes.

Primum inter hæc est pluvia corpus liquidum et translucidum quod e nubibus in terram dilabitur. Pluvia est successiva vaporum vesicularium decompositio, quæ semper locum habet in temperatura supra gelu, et producitur vel a receptione calorici, quod aquam in dissolutionis statum retinebat, vel a superveniente aere calido et humido, qui e mari spirat a parte sud vel Ovest. Atque hoc modo sola temperaturæ immutatio demit aquæ statum fluidi aeriformis, quem ex calorici acquisiverat, et eam cogit ad pristinum liquiditatis statum recipiendum. Sunt insuper accedunt peculiares causæ pluviam producentes. Prior est combustio gas hidrogeni in sinu atmosphæræ. Si magna vis hidrogeni cum e terra surgentis elevetur in aeris regiones certo tempore, hoc ab electrici scintilla ad combustionem applicatur; et tunc hujus gas basis seu solida hidrogeni substantia conjungitur oxigeno sive basi aeris vitalis. Quæ istæ substantiæ simul conjunctæ aquam efformant; et aqua in hoc casu præceps ruit in terram in formam pluviæ magis vel minus copiosæ vel torrentis pro majori vel minori combustionis quantitate vel rapiditate. Gas hidrogeni CV. Pluvia.

com-

cupiones comitantur fragor lux, et permagna aerei equilibrii sub-
latio: idque contingit propter gradum, quam immensum caloricum
fluidi aeriformis, seu gas hidrogeni facit ad parvam aquam densi-
tatem. Altera causa est transitus fluidi electrici ex una in aliam nubem
sive ex nubibus in terram. Fluidum nomine electricum callorico valde
affine, quod tempore æstivo constituit vaporum et nubium par-
tem, ipse vel ob affinitatem, vel ob equilibrii amorem ex una in
alteram nubem, vel ex nubibus in terram explodit: et inde
fit, ut nubi auferens callorici partem, rapidam producat condensa-
tionem in vaporibus vesiculatibus, adeo ut vapores illico deam-
bulant et in pluviam degenerent, quoniam aer jam ineptus
evasit ad eos sustinendos. Hujus pluviæ crassities et quantitas est
proportionalis callorico, quod aufert, proximitati nubis ad terram,
ejus extensioni copiæ vaporum &. Interdum etiam cœlo sereno
minutam pluviam delabi contingit. Si nempe repente occurrat, ut
aliquæ aeris columnæ multum rarefiant, vel adveniat frigida tem-
peratura immutatur aer in instanti redditur incapax continendi vapores
invisibiles, et idcirco pars vaporis illico in aquam convertitur, quæ
cum non possit sustineri, naturali gravitati obsequens decidit.
CVI Ros. Quod dicitur aqua, quam guttulam forma dis-
sa conspicimus in superficie corporum, quæ nocti aeri exposita
fuere. Ex dictis patet ros procedere debet a decompositione vaporum
invisibilium, qui aeri atmosphærico copulabantur. Rorem cernimus
precipue æstivo, et in parte verno quoque et autumnali tempo-
re. Namque in hisce anni temporibus multo callorici potentia
aquas partes in superficie terræ, fluminum, lacuum, maris, et ripare
jure, dum sol supra horizontem est conspicuus. Aqua ista callorico
conjuncta ob affinitatem copulatur aeri, et cum eo constituit fluida
invisibilia. Decrescente callorici quantitate, circumstantia fluenti
aqua, minuitur; minuitur quoque affinitas aeris cum aqua,
quia ejus temperatura decrevit: et ideo aqua incipit
ad pristinum statum revertitur, quardet, idque eo citius, quo
magis atmosphæra frigescit. Cum vero major refrigerationis gradus
advenit, quam eos completa resolutione in atmosphærico in-
ferior, denuo apparet in liquido, propterea hinc maxime con-
spicitur ros delapsus. Ros autem cepat, quando per radios solares
nimis dispersa est in atmosphæram quantitas callorici. Hinc enim
aqua existens in atmosphæra inferiori copulatur cum adveniente
callorico et statum vaporis obtinet; imo per eandem actionem sen-
sim elevatur, et ad eundem statum perducitur prius elapsi vaporis

CVII. Nebula.

Nebula est humidus et visibilis ille vapor qui admodum aerem turbat et obnubilat, aliquando non dominentem neque ad breve ut tantum distinguere possit. Descendit autem vel ex decompositione vaporum vesicularium quo nubes componuntur, vel ex decompositione vaporum invisibilium, priusquam in nubes congregentur. Non raro diem serenum consequitur densa obscuratio omnia perturbans. Sic nempe sereno aere aqua nebula est vaporibus invisibilibus dominum calloricum a solis actione ubique diffusum. Sole occidente frigida succedit temperatura immutatio, et ideo perturbatio denuo incipit apparere in caelo. Interdum nebula post aliquod horas evanescit, alias per totam noctem perdurat, et oriente tantum sole dissolvitur. Aliquando demum, praesertim dum admodum aer est humidus et vapore saturata, obtinente certo vigore gradu in temperatura decomponuntur vapores invisibiles, et fiunt quodammodo vesicularum, atque nebula fit magis densa et pertinax. Tunc diutius perdurat quia solis calor non sufficit ad eam recomponendam in vapores invisibiles et ut prorsus evadet necesse est, ut sicut aer occurrat cum suis ad complendam aquae coniunctionem cum callorico. Ecce nihil aeris supervenit aliquando humidus ventus qui magis urget vaporum vesicularium decompositionem. Tunc nebula in pluviam convertitur, et ad serenitatem restituendam nova requiritur callorici copia, aquam convertens in vapores invisibiles. Quandoque tunc nebulae nominantur pendenti a maiori vel minori gradu callorici coniunctionis denominandum.

CVIII. Pruina

Pruina est nebula frigida in glacies seu modo locus stant formata, quam sub diei initium conspicimus in eorum corporum superficie, pruina, quam sub diei initium conspicimus, in eorum corporum superficiem post pluviam nocte frigida et serena. Ubi diurna pergit, quae aer a sole excitata fuere nocte frigida et serena, ubi diurna ... aeris eiusque temperatura extenuat, ... actio deficit calor minuit, et aeris eiusque temperatura minuitur retinere vaporem. Vapor tunc cogitur ita ut sibi non sufficit sibi coniunctum retinere vaporem, atque vero aqua vapor ab aere recedere et sub cui concessit callorum, atque in vero aqua vapor ... in minutissimas guttulas circa congregantur, et ... sine sensu in ... decidit, congelascit nempe ... quia tantum est in admodum callorici diminutio, ut temperatura vel ad gelu, vel infra gelu relinquat. Interdum etiam pruina habet etsi temperatura sit supra punctum gelu. Id obtinet quando ob diminutam in aere capacitatem continendi vaporis ... sibi, vapor ille suam liquiditatem recipere compellitur circuminstans ab aere sicco, cui callorico opus est, ut aliam aquam non ... in forma vaporis. Tunc enim aer subtrahit vapori illud callorum, cuius gratia liquiditatis statum receperat, et huius callorici ope aliam aquam in vaporem convertit. Tunc vapor, qui liquidam formam receperat, exutus callorico ab aere sicco, necessario redditur solidus et gelatur. Temperatura tamen est adhuc supra punctum gelu, quia eodem tempore altera aquae portio aquam statum aeriformem, quod contingere non potest sine multo callorico

CIX. Nix

Nix est corpus solidum candidum, opacum, levissimum, irregulare, e nubibus lentissimo gradu in terram procidens. Producitur a lenta et successiva vaporum vesicularium decompositione, quæ locum habet hiemali tempore et semper ad temperaturam gelu, vel infra gelu. Duplici in circumstantia nix haberi solet. Nempe interdum ad temperaturam supra gelu, quando aer est vaporibus onustus, si aer siccus et frigidus supervenit, vapores invisibiles per condensationem redit vesiculares, et sic candidas nubes efformat, atque diversas temperaturas ad gelu reducit. Tunc invisibiles vapores, cum in aere tam frigido continere non possint in statu [illegible], sensim decomponuntur, et nivis formam accipiunt. Si perduret aer siccus et frigidus, etiam nix perdurat, donec aer exoneratus sit nimia aquæ quantitate. Interdum ad temperaturam gelu frigidiore repente adest humidus et calidus aer a Sud vel Ouest, tunc temperaturæ æquilibrantur, et ex [illegible] componitur vel ad vel supra gelu. Atque tunc demum incipit decompositio vaporum aeris calidi, qui prolabentes in nivem convertuntur, donec temperatura est sub gelu. Si autem ventus humidi et calidi flant continuo, temperatura ellevetur aliquantum, nix cessat, et vapores in pluviam convertuntur.

CX. Grando

Pluvia guttatim subito frigore conglaciata grando dicitur. Guttæ istæ [illegible] in terram decidunt, sunt figuræ magis vel minus [illegible], interdum irregularis, et sæpe in maiorem molem [illegible]. De modo, quo efformatur, et peculiaria phænomena quæ [illegible] grando, et [illegible], præter affinitatem calloricum inter et [illegible] considerandus est etiam fluidi electrici, de quo [illegible] Cap. sexto. Formatur autem, ex vaporum vesicularium decompositione, quæ efficitur [illegible] mirabili celeritate. Neque enim efformatur, neque [illegible] nisi [illegible] in temperatura [illegible] multorum graduum [illegible], cum [illegible] non in hieme, sed in ferventibus anni temporibus, et [illegible] quam in [illegible] grandinis [illegible] necesse est [illegible] [illegible] ellevat [illegible] [illegible]. Ut [illegible] intelligantur [illegible] aquæ aeri [illegible] continua [illegible] in statu vaporis [illegible] sufficiens calloris [illegible] accedit calloric [illegible], aqua [illegible] statum [illegible], vel in [illegible], vel in [illegible] invertitur [illegible] quantitate calloris, quam [illegible] corpora [illegible]. Insuper [illegible] cum [illegible] electrico [illegible] fluidis [illegible] elasticitate donati. Fluidum autem electricum calloricum [illegible] uti temperatura in termometro [illegible], [illegible] vapores affinitate ut in [illegible] humido [illegible] electrico fluido [illegible]. E contra [illegible] temperatura depressa est, id est tempore frigido, minuitur electricitas, [illegible]

di affinitas, tam erga calloricum, quam erga vaporem aqueum, et ideo elec-
trici conductoris phenomena sunt nobis magis sensibilia sub aere humi-
do et frigido, quam sub minus humido et callido. Demum fluidum
electricum, continuo nititur equilibrium obtinere cum corporibus affinibus
aut conductoribus. Ex hinc est, quod tempore hyemi vel nulla vel ra-
rum, vel certe tenuissimum electricum phenomenon in atmosphera
spectamus, estivo autem tempore omnis generis electrica phenomena
frequentissime occurrunt. Quare si electrice explosiones fiant ex una
in alteram nubem, vel ex nubibus in terram, que tantum per atmo-
spheram tantam trahant callorici copiam, que sufficiat, ut temperatura
infra gelu descendat; vaporem in aquam, et illico aqua convertetur in gran-
dinem irregularis figure, quia in descensu per atmospheram in alias
incurrit particulas congelationi proximas, quas sibi copulando ad
majorem molem excrescet. Quod si vapores ob sublatam calloricii partem
convenirent in aquam, que sit prope ad temperaturam gelu, tunc a-
qua ista quamvis gelu concreta inepta est ad glaciandam eam in quam
delabendo incurrit: si enim vel minimum callorici gradum abtendere
mere posset, mox a gelu solveretur. Tunc igitur grando erit diaphana, et
unica guttula constabit. Aliquando ex eadem nube grando simul de-
cidit et pluvia, id evenit, quando electrice nubem explosiones eam tan-
tum abstulerunt callorici partem, ob cujus defectum aliqua tantum
glaciaret portio ejus aque, que descenderat ex vaporum decompositione.
Quod si pluribus electricis explosionibus pluvia tantum succedat, id
evenit quia vel tot aliarum nubium vicinitate, vel ob fere
equalem in ipsis fluidi electrici quantitatem minima inde decessit cal-
lorici pars, et ideo locum non habuit congellatio. Quod si etiam post
simultaneas electricas explosiones neque pluvia interdum cadit, neque gran-
do, id est ideo, quia fluidum electricum et calloricum, que ex una in al-
teram nubem permeaverunt, non sunt tante quantitatis, ut vel etiam omnes
vapores condensent, atque in aquam, et multo minus in grandinem conver-
tant. CXI

[illegible] circumferuntur Physicorum sententie. Prima est [illegible]
[illegible] sublevari [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible] per [illegible] destillant, et quapropter [illegible]
[illegible] altera est eorum qui contendunt,
per cecos meatus et anfractuosos canaliculos [illegible] terra [illegible]
[illegible] salsedinem et amarulentiam suam exuere debeant. Ideo vero juxta [illegible]
emergunt ad acumina montium [illegible] quia canaliculi [illegible]
[illegible] sunt ad instar tuborum capillarium. Ultima demum [illegible]
[illegible] absque terram
in.

Sententie de Origine fontium [illegible]

innumerabilibus in nivem et pluviam resolutos, aut in montium vertice condensatos partim immediate defluere per declive montium dorsum, et partim eorundem viscera penetrare, donec incurrentes in strata saxosa seu creta, quæ impediunt, quominus infimius penetrare possint, ibi subsidunt tamquam in receptaculo, et deinde instar sudoris prodeunt per strata terræ arenacea, arenosa posita superposita, e montibus scaturiunt in rivulorum forma.

CXII. Propositio.

Neque Cartesiana destillatio, neque aliorum percolatio apte explicat fontium et fluminum originem.

Prob. 1ma pars. Conficta aquarum maris diffusio est omnino hypothetica; centralis ignis existentia nulla probatione fulcitur, de subterraneis suppositis canalibus nullatenus constat. ergo Cartesiana destillatio videtur esse ingeniosæ immaginationis figmentum. Deinde ei opponuntur omnes infra adducendæ observationes super libella maris adeoque etiam illa, ad quam aquæ elevarentur in terræ cavitatibus, est longe inferior planitie quæ montium radicibus; Quomodo igitur ad tantam montium altitudinem elevari possunt vapores, qui ad apicem constitutarum cavernarum vi frigoris terræ condensati et sic denuo deorsum decidant, prout fit in Alembico, quia tectum eam colli pars, quæ usque ad ejus curvaturam erigitur, alior est. Adde quod ad destillationem tantæ aquæ, quæ sufficit omnibus terræ fontibus et fluminibus, necesse foret totam omnino interiorem globi partem ejusmodi cavernulis redundare, quod tamen vel supponere ridiculum est. Deinde cum per evaporationem obtineatur ex aqua maris quantitas salis, non parva ejus remanere deberet in cavernarum fundo vel parietibus singulis annis tantas salis copia in iis fornaculis coacervata deliteret, quæ ex quantitate pendere ridem aquæ quæ per integrum annum percurrit, totam nostri orbis superficiem: adeo ut jam 6 mille annos ab orbe condito, flumina et fontes tanto sale in terræ gremium se infunderent, ut ea omnia oppleverint, infra et canales obstruerint, per quos aquæ permeare deberent, etiam terra intus penitus salsa et arida redderet; et e contra mare destituta sua naturali salsitudine dulcissimas aquas continere deberet. Ergo Cartesiana destillatio.

Probatur 2da pars. canales supponendi percolationi systemata sunt pure ridiculæ immaginationes. sed data etiam eorum existentia, tamen aquæ maris … ad tantam altitudinem super montes ascendere non possent, quamvis ad tubulorum capillarium proprietates habeant recursum. Deinde experientia constat, aquas maris non exuere suam salsitudinem et amarulentiam, quamvis per arenas transeant. insuper in hac hypothesi fontes neque ... siccitate unquam arescerent, neque exuberarent. unde fieret, quod fontes abundent in montibus illis, in quibus pluviæ et nives frequentes sunt; illi careant in quibus neque pluit neque ningit. tandem contra percolationem pleraque militant, quæ obstant Cartesianæ destillationi. ergo &c.

CXIII. Præcipua fontium et fluminum phænomena.

Ex observationibus constat primo aquas subterraneas nunquam ascendere sed semper in planum descendere. Secundo, nullum rivulum vel fontem ex alto montium vertice sed ex eorum dorso, vel imma radice exire: et quo hos rivulos ex monti[bus] erumpere observavit, semper ad cacumina eminentiora montem ipso altiorem vidit, nullam invenire aquæ originem sive in dorso sive in radice montium, quorum strata terrea et arenacea liberi manifestant, sive frutticum in profundum terræ, vel dura et compacta, per quæ aqua nequit inferiorem montis permeare. Quarto, nullum ex magnis fluminibus copiosi aquis exire in dare e loco suæ originis: Rhenus, Tiber, Rhodanus, Danubius e in originis loco sunt rivuli, qui exilientes e montium nisis aut e saxosa rupe incurrunt in minuta saxa, a quibus coguntur cursum deflectere, donec passim in alios rivulos impingant, per quod eorum aquæ sensim intumescunt, quandoque tandem ita premunt ut sponday et aggeres maxime firmos superbe contemnant. Sto omnia magni nominis flumina suam ducere originem a locis nive et pluvia abundantibus, et illa ceterorum maxima esse quorum reggiones plus reliquis nive et pluvia redundant, cujusmodi sunt Ganges, Nilus, in quibus aquarum abundantia fere immensa effecta est dominiam pluviarum copiam sub Zona torrida decidere solitam. Certo plerumque flumina aqui exundare tempore hiemali, et eorum aquas deprimi vel omnino exiccari tempore æstivo; et si aliqua sunt, quorum aquæ incipiunt mense majo excrescere, et sensim deficiunt mense septembri, id descendere ex enormi nivium copia, quæ ab æstivo callore in immensam aquarum quantitatem dissolvuntur. Post hæc facile constituimus, quid de fontium et fluminum origine sit sentiendum.

CXIV. Propositio 2.

Fontium et fluminum origo referenda est a vaporibus aqueis in pluviam et nivem dissolutis.

P. Fontium et fluminum origo ab illa causa est repetenda, qua posita fontes habentur et flumina, qua sublata deficiunt, qua aucta vel imminuta augetur vel imminuitur fontium et fluminum aqua: atqui rem ita se habere in sententia nostra luculenter constat ex singulari observatione phænomenorum, quæ n.o [illegible] adduximus. ergo fontes et flumina eo modo in mare denique descendunt atque in aquas conversi in perpetuum iterum in suum adeunt. Sane si quid obstaret huic sententiæ illud esset, quod aquæ ex pluviis et nivibus omnino non sufficerent ad fontes et fluvios [illegible]: verum contrarium demonstrant recentiorum virorum expositi calculi et observationes.

CXV. Solvuntur objecta.

Objicies primo. Non apparet, quomodo exigua aquæ quantitas quæ pluvijs in terram delapsa sufficit immensam aquæ copiam fontibus et fluvijs subministrare. Deinde intelligi nequit vapores ex mare in aerem elatos quomodo tantam pluviæ copiam sufficere possunt.

Obj. Ex sedulis, laboriosis observationibus ex calculis D. Mariotti, de la Hire, Kallymeri, et aliorum in comperto est, aquæ pluviæ quantitatem esse longe majorem illa, quæ in flumina venit. calculus iniit [illegible] dimetiendo quantitatem aquæ pluviæ singulis annis in Galliâ delabentis, et illam, quæ intra anni spatium per eandem [illegible] in flumine excurrit. Constat, ne etiam aquæ quantitatem [illegible] [illegible] ascendere ad 20 circiter pollices, adeout si pluvia nullatenus terræ [illegible] penetraret, satis esset ad Galliam totam innundandam ad altitudinem pollicum usque viginti. Porro Sequana Lutetiæ [illegible] fluens in se recipit aquas superficiei terrestri equivalentis [illegible] mille leucis quadratis, quæ juxta prædictam observationem intra annum colligunt in se tantum aquas, quæ sexies excedit illa, quæ Sequanam præterfluit. Calculus iste cum in omnibus regionibus et fluminibus ubi eadem facultate instituti, patentem redditur [illegible] veritatem. Accedit, quod in aliis terraquei globi partibus quantitas aquæ pluviæ major est quam in Gallia: nam apud Italos et Germanos est quadraginta pollicum singulis annis et sub Zona Torrida [illegible] sexaginta: atque si compensat quantitas in aliis regionibus minus abundantis, nisi supponere velimus eorum locorum flumina vel ampliora esse vel plura. [illegible] cujus excessus in vegetabilibus et animantibus insumitur et quod superest aliis viis in mare regreditur.

[illegible] quod addit ex dictis valet responsio. [illegible] [illegible] contendit de immensa vaporum copia, unde nix et pluvia descendunt [illegible] ex [illegible] die æstivo et serenno [illegible] aeris et [illegible] [illegible]: [illegible] viginti quatuor horas [illegible] quatuor [illegible]

[illegible] unam vel alteram lineam minus [illegible] tempus [illegible] [illegible] et [illegible] [illegible] per evaporationem singulis diebus [illegible] [illegible] [illegible] circiter [illegible] [illegible]. [illegible] superficiei [illegible] superficiei [illegible], quæ [illegible] major [illegible], aque [illegible] [illegible] ut in pluviam [illegible] [illegible] [illegible] in mare et [illegible] in terra [illegible] singulis annis, quantitas [illegible] [illegible] [illegible] aquarum flumina [illegible] quantitatem.

Solut. 2 [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] objecti. Porro [illegible] nobis in Cartesiana Hypothesi ex [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in mare [illegible] mare non redundat quoque [illegible] [illegible] flumina revertuntur ut iterum fluant. Sed aliud non constituit in sententia nostra.

Resp. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] prope mare subiecti a pluvii ortu habent: dum enim per subterranea fluenta in mare se exonerant, aqua unde marini[s] affluentibus turgescat, defluentibus deturgeat oportet.

Ad Ecclesiastis locum intelligendum non est necesse, marinas aquas per occultos meatus ad vertice[m] montium regredi, ne ipsum mare redundet, dum aquae e fontibus erumpentes in illud influunt. Sufficit[?] enim satis est, si quantum aquae fluminum in mare deferunt, tantundem aquae ex mare in vapores convertatur: quod quidem in nostra sententia fieri jam innuimus.

Caput Quartum

De Igne, Luce, et Electricitate.

CXVI Quid per ignem intelligitur

Quamvis igni substantia sit omnibus nota, eius essentiam [illegible] ignorat, eam tamen verius [illegible] definire, placet describere dicendo nomine igni intelligi corpus quod lucet simul et calefacit.

Scholion

[illegible] naturam examinat valde est [illegible] nem esse [illegible] de luce et electricitate animadverte [illegible] [illegible] N.° 410. [illegible] caput, illud continet [illegible] quorum prior versabitur circa ignis naturam et proprietates; alter circa lucem; tertius circa [illegible] opticas, dioptricas, et catoptricas; quartus circa electricitatem; [illegible] circa meteora ignita et lucida.

ARTICULUS PRIMUS.

De Ignis natura et proprietatibus

CXVII. Sententiae de ignis natura.

Multa et varia circa ignis naturam opinati sunt Graeci Philosophi. Heraclitus habuit ignem tamquam corporum initium et finem. Cardanus et Patricius ignem e substantiarum numero expungentes, voluerunt eum esse simplicem materiae modificationem ejusque essentialem characterem in motu celeri, perturbato, et expansivo constituerunt. Verum non exactius cognita phaenomena lucis et caloris prodierunt Theoriae si non falsae, saltem imperfectae. Attamen post Boherave auctius hac in re processisse videntur Philosophi, quoniam plerique fuere contenti, si ignis effectus contemplarentur. Veruntamen usque longam temporum seriem eam invaluit opinio quae sustinebat ignem esse natu elementum, lucem vero et calorem esse ignis effectus. Omnibus interim certum est, quatuor modis actionem ignis excitari. Primo per corporum attritum: constat enim corporum frictione calorem primo, deinde fumum oriri, et demum flammam accendi. Secundo per fermentationem et effervescentiam: si calx aquae admixta vehementem calorem gradu excitat. Limatura ferri cum sulphure conjuncta et humectata ab aqua calescit et inflammatur etc. Tertio per radiorum solarium unionem: radii quippe solis a lente convexa collecti, vel a speculo concavo reflexi, inflammant corpora combustibilia, quae in eorum foco sunt posita. Quarto demum per directam communicationem, qua super res proximores sequitur phaenomenon. Quibus communicatio fit: calor tandem, quantum ex eo acquirit corpus, cui communicatur tantundem deperdit corpus communicans, donec utrumque corpus aequalem obtineant temperaturam. Quando eousque calor urget ut accensionem producat, ignis actio pro ratione ac proportione quantitatis materiae combustibilis, et scintilla evadit incendium.

Diversae autem hodiernorum Physicorum sententiae circa ignis et caloris naturam, ad duas praecipuas classes possunt revocari. Altera est eorum, qui non habentes ignem tamquam ens singulare putant eum in natura produci per media mechanica, quae producendo motum violentum et perturbatum in corporum particulis, efficiunt ut corpora in ignem convertant, et sic igni [illegible] particulis non differat. Altera est eorum qui [illegible] ignem esse determinatam substantiam ab ignitis corporibus distinctam. Sententia

ista

ista ferme omnibus nostri aevi Physicis praevalet. Qui tamen in ea exponenda miris in modis sunt inter se discordes, prout colligi potest ex variis hypothesibus Cassendii, Scheelii, Waleni, De Luch et aliorum. Nos sic constituimus.

Ignis est substantia ex luce et callorico constans. CXVIII Propositio.

P. Dum ignem dicimus, substantiam significamus, quae diversas in nobis gignit calloris et lucis sensationes; atqui non una et eadem est substantia, unde sensationes istae procedunt: ergo. Minor prob. Si una et eadem esset substantia, quae duplicem hanc sensationem produceret, duplex ista sensatio semper conjunctim nos afficere deberet; atqui id est contra experientiam. Unde nam enim substantia ista agens tanquam causa necessaria diversimode agere poterit in eodem subjecto in iisdem circumstantiis? e contra quis non novit plurima dari corpora vivam in nobis progignentia sensationem calloris, quae tamen nullum praeseferunt lucis indicium? et quot corporum splendore lucis afficimur, quin ullum sensibilem callorem in nobis excitent? ergo callor[i]cum poterit per se existere independenter a luce, et lux independenter a callorico, adeo ut tam simul conjunctae quam seorsim spectatae istae substantiae possint efficere sensationem sibi respective competentem. Sed si sic ignis utramque simul calloris et lucis sensationem in nobis operans de duplici ista substantia participet, et ex iis componatur oportet: ergo callor[i]cum et lux simplices substantiae et summa inter se affinitate praeditae, ubi ad certam quantitatem per determinata media inter se copulentur, ignem efformant.

Quemadmodum vero [illegible] lucis conjunctione cum callorico ignis obtinetur, sic in mente [illegible] elaborata [illegible], idea diversae calloricum inter et lucem proportionis in ignis constitutione, adeo ut certum sit dari ignem multo callorico et parva luce vel multa luce et parvo callorico [illegible], prout docet passim experientia. Cum autem constet lucem et calloricum utrumque esse diversa, et semper esse in mutuo contactu inter se, abstrahimus modo a minima illa callorici parte, quae interdum ob affinitatem luci adhaerere [illegible], atque a minima illa parte lucis, quae [illegible] adhaerere possit ex eadem causa callorico. Scholion

Cum dictum sit ignem componi ex duplici substantia, callorico, et luce, quae in infinitum variare [illegible] inter se ratione proportionis, qua copulant, et ideo naturam [illegible] et diversa phenomena exhibere, dicturi modo de [illegible] harum substantiarum ignem componentium, omittemus lucis naturam, et peculiares proprietates examinare, de quibus [illegible] atque [illegible] erit [illegible] lucis notio [illegible] callorici [illegible] phenomena [illegible] et

empiricæ calculatores
ab ejus actione dependentia.

CXIX. Callonici proprietates et phænomena.

Callonicum, quod est fluidum sui generis magna copia ubique dispersum, et cujus agitatione progignitur in nobis sensatio calloris, proprium habet, ut continuo in æquilibrium contendat. Ex hinc ex[illegible] diversus quod experimur calloris et frigoris status. Dum in nostri corporis superficie minus est calloris, quam in corporibus circumstantibus, callonicus ab illis ad nos adveniens producit calloris sensum. Si plus calloris sit in nobis, quam in adjacentium corporum superficie, oritur sensatio frigoris. In primo enim casu plus accipimus calloris quam antea aberemus, in secundo partem ejus, quod habebamus amittimus. Atqui ex naturali corporum callonici tendentia ad æquilibrium et quadam affinitatis ratione fit, ut hæc substantia omnia corpora permeet, molleculas ammoveat, iis magis vel minus adhereat, et interdum sic conjungat, ut novum inde exurgat corpus, [illegible] a prioribus diversum. Ad hæc spectemus triplicem corporum aspectum quæ sub statu vel soliditatis vel liquiditatis, vel aeriformitatis nobis exhibentur. Callonicum in omnia naturæ corpora plus vel minus affinitatis exercet. Si sic corpus invadat, ut suarum mollecularum superficiei adhereat quin illas dissolvat; corporis volumen auget cum proportione ad quantitatem calloriei, qua urget, sed tamen statum soliditatis retinet. Si callonici quantitas istas molleculas excrescit easque sic pervadit ut solvantur corum antea solidum ultus liquidum reddit. Si major adhuc evadit calloris incrementum circa liquidi [illegible] molleculas et [illegible] reddit mollecularum ejus [illegible] solutio atque earum cum callonico conjugatio, corpus illud aeriformem statum adsequitur. Triplicem hunc statum in diversis circumstantiis ab aqua nobis exhiberi, constat ex dictis cap. [illegible] Ex his porro liquet, callonicum esse interagentia præcipua, ex quibus rerum motus, vita et varietas pendet. Diversa ejus attractio et affinitas ad alia corpora, et eorumdem cum ipso; diversa quoque attractio et affinitas, quam cetera corpora habent inter se propter diversam rationem, qua respective conculantur callonico efficiunt [illegible] [illegible] diversa productio [illegible] phenomena [illegible] callonicum [illegible] [illegible] caret pondere sensibili, [illegible], ut corpus, [illegible] quod ab ipso [illegible] [illegible] quam [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Pro diversitate figuræ in [illegible] [illegible] mollecula[illegible] diversa [illegible] pro diversis similitudinis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] et se diversa exercet [illegible] affinitas [illegible], quæ [illegible] quemadmodum temperatura gradu

eque

equale illi alterius corporis indiget diversa callorici quantitate, unde fit ut diversa sit in corporibus capacitas pro callorico. Sic aurum dum ad statum fusionis pervenit majorem habet callorici quantitatem quam habebat. Idest eorum capacitas pro callorico est diversa. Si corpus statum immutet, hoc est si ex solido fiat liquidum, ex liquido aeriforme, vel e contra, etiam capacitas ejus pro callorico mutationem subit. Immo non desunt corpora, que eadem volumine, et ceteris qualitatibus equalia diversam abstrahunt callorici quantitatem, si eadem habeant superficiem diversimode collorata, et ad equales circumstantias in datis locis exponantur. Super nive expone panni fascias ejusdem magnitudinis et qualitatis, sed diversi collores. Fascie iste post aliquod temporis non retinebunt eandem libellam in nivis superficie. Fascia nigra ea apparebit nivi immersa; facia alba pristinam retinebit positionem. Nempe corpora collorata habent plus vel minus affinitatis cum luce; cumque lux semper sit in contacta cum callorico et eidem affinis, plus vel minus callorici in hec corpora introducit: et proinde superficies nigra est omnium optima pro callorico inducendo, quia lucem totam absorbet; superficies alba est omnium ineptissima ad conducendum callorium, quia totam lucem reflectit

CXX. Diversi status callorici

Ubi aliqua callorici quantitas, quando ab uno in aliud corpus [illegible] equilibrii obtinendi causa, callorium dicitur liberum: ubi constituit partem corporum, quibus interdum conjungitur dicitur in statu compositionis: ubi vero ter callorium moleculas corporum conjunctum consideratur etiam illa ejusdem quantitas que ipsis moleculis est interposita seu adheret dicitur specificum

Constantum

Quum uno corpori diversi naturæ et ejusdem temperaturæ, quæ temperatura frigidior aut callidior illa, quam possidebant antequam simul conjugerentur: erit calidior, si compositum ex his corporibus conjungens minus habeat affinitatis cum callorico, quam habebat quodvis eorum seorsim sumptum. Erit frigidior, si compositum plus habeat affinitatis cum callorico, quam haberent componentia seorsim accepta. Si vero eadem sit in composito affinitas, que erat in componentibus, nec [illegible] callor nec [illegible] frigoris [illegible]. Si igitur [illegible] component, [illegible] callorici [illegible] independens minus continebit callorici, quam continebant componentia. Quapropter in momento compositionis corpora circumstantia assument callorium, quod e [illegible], et in instrumentis callori servatis excitabitur. E contra si corpora dum componuntur, callorium absorbent [illegible] ut [illegible] compositione contineant majorem quantitatem, quam in statu segregationis, corpora circumstantia amittent callorici, [illegible] frigoris sensatio in iis.

progignetur. Hæc omnia procedunt a callorico libero, quod æquilibrii æquilibrii causa, ex uno in aliud corpus gradum facit.

CXXI. Quid Thermometrum? Thermometrum verbum græcum significans mensuram caloris, est instrumentum callorici gradibus dimetiendis inserviens. Constat corpore quod summa felicitate cedit et recipit calloricum. Dum liquor in Tubo contentus per Tubi ejusdem longitudinem ellevatur vel deprimitur recipiendo aut cedendo calloricum, distinctè et dignoscitur diversus ejusdem callorici status et incrementum. Primus Thermometri inventor habetur Cornelius Drebelius. Florentini deinde Academici illud ad majorem perfectionem adducere nisi sunt. Postea Pharenehitus, Reamur, de Lisle, de la Hire, et alii. Thermometra vero magis recepta sunt Pharenheitianum, de L'isle et maxime Reamurianum. Nullum tamen Thermometrum exibet mensuram caloris specifici. Ad id habitus est recursus ad glaciem. Quantitas major vel minor glaciei, quam quodvis ex duobus corporibus ad æqualem temperaturam accepti liquefacere debet, ut ad eundem gradum descendat, discrimen determinat, et exibet verum callorici specifici horum duorum corporum relationem. Instrumentum istud vocatur callorimetrum.

CXXII. Quid combustio eiusque causa et phænomena? Combustio hodiernis Chemicis aliud non est, quam conjunctio corporis combustibilis cum oxygeno, quod est basis aeris vitalis. Quare combustionis causa est ipsa conjugatio corporis ad combustionem apti cum oxygeno. Porro hæc copulatio determinatur per majorem aut minorem ellevationem temperaturæ corporis combustibilis juxta ejus naturam et affinitatem cum oxigeno. Ad ejus intelligentiam in memoriam revocare juvat ea, quæ dicta sunt cap. 2. Articulo I. Oxigenum nempe, dum aeris vitalis basim constituit, conjunctum est callorico et luci. Ergo non potest conjungi corpori combustibili in statu sollíditatis, nisi subtrahat sese luci et callorico, a quibus in aeriformi statu retinetur: ergo in combustione aer vitalis decomponitur: oxigenum a corpore urente absorbetur. lux vero et calloricum, quæ inter se remanent conjuncta aufugiunt, et sic sensibilia ambo fiunt. Quare ad omnem combustionem concurrit oxygenum et quo magis rapida est conjunctio oxigenii cum corpore, et quo minus callorici secum trahit oxigenum, quod in corpus sese insinuat, eo plus callorici et lucis statim libertati restituet. Atque ex diversa cellerritate, qua combustibilia absorbent oxigenum et diversa quantitate, quam absorbent, atque ex diverso solíditatis statu, quo illud recipiunt, desumuntur tam illæ differentiæ, quas in combustionibus cernimus, nec non major aut minor lucis et callorici quantitas, quæ in

combustione producitur. Ex hinc patet cur magnae combustiones locum non habeant nisi ad contactum aeris ad mosphaerici, qui cum saltem quarta parte contineat gas oxygeni, potest ex eo sufficere quantum necesse est unicuique combustioni, et etiam cur combustio verum efficiat annullationem tum aeris atmosphaerici, ad gas oxygeni ejus parte constituentis.

CXXIII. Quae combustibilium species? Corpora combustibilia vel simplicia sunt vel composita. Simplicia sunt ea, quae cum veniant in simplicium substantiarum sensum, neque compositionis, neque decompositionis capacia sunt. Cujusmodi sunt hidrogenum, sulphur, phosphorum, carbonium, azotum et metalla. Composita sunt illa, quae ex combustibilium simplicium conjugatione exurgunt. Cujusmodi sunt olea, adipes, ligna, carbones communes, resinae, bitumina etc. Non omnia vero combustibilia corpora eandem habent cum oxygeno affinitatem: et ideo ut affinitas ipsa exerceat, diversa pro diversis corporibus opus est temperatura. Hinc est, quod non omnium corporum combustio eadem facilitate obtineat, neque idem caloris gradus pro omnibus sufficiat.

CXXIV. Quid corpus acidum et oxydum? Quoniam corpus combustibile illud est, quod ab aere vel aliis oxygenum sejungere et in se recipere potest; patet futurum ut corpus id, quod in combustione cum oxygeno conjunctum incombustibile reddatur. Hinc corpora semel adusta, ut denuo combustibilia evadant, debent prius deponere oxygenum in prima combustione receptum. Operatio ista vocatur decombustio, et obtinetur per actionem corporis combustibilis, cujus affinitas erga oxygenum sit major illa, quam habebat prius corpus. Et quoniam decombustio non contingere potest in casu, quo sit, tum vel nullam, vel vix sensibilis erit lucis et caloris productio, eo quod non erit opus ab ipsis substantiis sejungere oxygenum, sed solus erit illud ob majorem affinitatem attrahere a corpore in quo existit in statu solido, et sic oxygenum a minore ad majorem pertransit illius [illegible] gradum. [illegible] corpus adustum semper vel acidum [illegible] redit, ob quam conjunctionem cum oxygeno et [illegible] recens [illegible] unicum vel [illegible] reddit [illegible] redendi [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] adeo conjuncti [illegible] oxygeno ut illud ad [illegible] statum redactum, [illegible] nomen ac [illegible] etiam illud est [illegible] seu acida [illegible] Quare [illegible] combustibili [illegible] nomine corporis vel [illegible] et proinde [illegible] [illegible] attrahendum vel [illegible] vel ab [illegible]

CXXV. An combustio sit mera corporis modificatio?

Corpus quod comburitur, non pati simplicem modificationem certissimum est. [illegible] enim experimentis constat, quod corpus combustibile post adustionem peractam exhibere productum [illegible] equali suo ponderi et quantitati oxygenii cui copulatum est, adeo ut si comparatio instituatur, constanter appareat ponderis augmentum. Et id quidem facile observare possumus in corporibus provenientibus ex combustione metallorum et aliarum ejusmodi substantiarum. Quoad [illegible] vero corpora experimenta instituuntur a Chymicis in apparatibus ad rem opportunis, et effectus constanter theorie respondent. Experimentum hoc sibi semper equalem non solum ostendit falsitatem theorie sententie sustinentis combustione aliud non esse, quam modificationem corporis; sed etiam per se sufficit ad [illegible] convellenda etiam in Stahaliana hypothesi.

ARTICULUS SECUNDUS.

De Luce.

CXXVI. Quid de luce nota conveniendum?

Dum lucem dicimus, eam indicamus substantiam, que in oculis nostris vivam et claram efficit impressionem, cujus ope in animo [illegible] magnitudinis, figure, coloris, situs que corporum ad convenientem distantiam [illegible]. Lucem esse substantiam ab igne distinctam, et quae oxygenem constituendo simul cum calorico concurrit, innumeris [illegible]. Plura et varia de ejus natura dixere [illegible] que referre non [illegible]. [illegible] ejus natura et quomodo [illegible] indebito, Chymicam ejus [illegible], [illegible] de [illegible] ejus [illegible].

[illegible] lucem alii [illegible] [illegible] [illegible] antea [illegible] recedere, et cum aliis societatem [illegible] ex discrimine, quod intercedit inter corpora [illegible] et ea que luce carent. [illegible] loca [illegible], [illegible] habet, [illegible] colore [illegible], [illegible] vero [illegible] qui habeant in [illegible], ac que vel nullus vel fere nullus solari radius penetrat [illegible] in [illegible] circumstantiis [illegible]

effe

effectus. Similis, quod in humana corpora, exercet lux etiam in ceteras animantia, tantundem vegetabilia quoque patiuntur. Quae enim luci sunt exposita, vivacem prae se ferunt colorem suntque exquisiti saporis: si luce careant, consumuntur, pallescunt; et probe induunt colores, quantus sit in vegetabilia lucis influxus. Efficaciter etiam agit lux in corpora acida, oxida, et calcia metallica. Aufert corporibus adustis principium in combustione absorptum, et sic efficit, ut denuo combustibilia reddantur etc.

CXXVII. Quid corpus luminosum, diaphanum, et opacum?

Lucis proprium est corpora colorare et illuminare, ac proinde omnia procedunt visionis phaenomena. Corpora respectu lucis dicuntur luminosa si ex propria natura lucem vibrent, dicuntur diaphana seu translucida si per ea liber pateat lucis transitus; dicuntur opaca si radii lucis in ipsa incidentes reflectant, et tunc vocari possunt corpora illuminata. Ex hac distinctione fit, ut quamvis scientia lucis generatim veniat nomine opticae, tamen in tres scientiae ramos dividatur: id est in opticam, quae contemplatur lucem directam, prout a luminosis corporibus diffunditur; in dioptricam, quae examinat lucem refractam, dum corpora diaphana penetrat; et in catoptricam, quae respicit lucem reflexam, dum ab opacis corporibus resilit. Ea quae generatim ad lucis scientiam spectant hoc articulo pertendemus, examinaturi articulo seq.te quae ad opticam, dioptricam et catoptricam singulatim spectant.

CXXVIII. Quid et quotuplex phosphorus?

In corporibus lucidis intestinum partium motum suscitare solemus et is quidem ad corporum lucentium rationem reddendam sufficit, si intelligimus quo gaudent, earum motus a frictione aliquando incitatur. Sunt tamen corpora quae sine interna illa agitatione notabili lucent, ita vocamus phosphoros et quidem naturales, si vi lucendi ab ipsa natura sibi insita; artificiales, si hanc arte obtineant. Naturales sunt [illegible] oculi cattorum, [illegible] lucis [illegible] luce solari [illegible] in tenebris [illegible] non [illegible] lucent. [illegible] Pyrophorus autem est pulvis ex alumine humano et farina vehementi igne calcinatus et servatus in vase obturato, ne aeris accessu pateat conservatur. Generatim si consideremus dicta art. praec. et in [illegible] phosphoros tam naturales quam artificiales [illegible] necnon ad observationes, [illegible] attentionem [illegible], facile com-

comperiemus, proprietatem spargendi lucem in aliquibus circumstantiis competere omnibus corporibus posse, quamvis id tum ob imbecillitatem organi visorii, tum ob ipsam luminis sparsi raritatem non in omnibus semper percipere possimus.

CXXIX
Prop. una.

Lumen tenuis vapor esse videtur a lucente corpore emissus.

P. Emissio effluviorum ex corporibus lucentibus vehementi intestino partium motu agitatis, evidens est, in fossoris quoque evaporatio [illegible] tum ex aliquali [illegible], quo agitantur motu, tum etiam ex inde consequente partium solutione et attenuatione: ergo. Profecto animalia lucentia ut Lucernulae, motu partium [illegible] gaudent; quo cessante simul vero, simul lucere desinunt ut observatum est. Ligni putridi noctu lucentibus aliquid inesse motum, et majorum partium solutione, fieri minores ipsa putrefactio ostendit. Aqua marina remis percussa et agitata etiam in nocte obscura splendet. Vehementissimum intestinum motum in sole dari vel ex eo patet quod cap. 1. Arti. 7. eum igneum globum esse diximus. Insuper sicut odorifera, sic etiam lucentia corpora lucendo tandem consumuntur et dissipantur; ergo ex illis aliqua effluvia promanare necesse est.

CXXX.
Sol. obje.

Una quaeque contra adducam Newtonianorum sententiam stare videtur. 1mo nempe si a sole effluvia jugiter emanant cur tam ingenti temporis intervallo nullum in ejus massa decrementum sentitur? 2do Unde tanta vis in sole, ut particulas lucis ad tam immensas distantias ejaculet? 3tio cur medium semel illustratum, lucente corpore sublato, illustratum non remanet: et cur lumen non est intensius, quo longiore tempore praesens adest corpus lucens?

Resp.

Ad Primum: Quod nullum in massa solari decrementum [illegible] debeat, dependet ex effluendarum particularum summa [illegible] subtilitate et maxima raritate; unde fit, [illegible] effluviorum [illegible] integram massam solarem [illegible] habendam. Ex calculo [illegible] sphaera, cujus diameter sit [illegible] quam [illegible] e sole [illegible] per plurima saeculorum millia [illegible] numerus [illegible] arenarum, quae universae terrae superficiem [illegible] tenerent. Unde [illegible] deberet etiam post plures annorum [illegible]. Caeterum [illegible] agitat. [illegible] nullam tamen [illegible] necesse est, ut

mi

minimam et fere nullam continere materiæ quantitatem, quoniam secus immensæ fere ii corpore impeterent et totam telluris compagem dissolverent.

Ad 2dum. Vis, qua particulæ lucis ejiciuntur, in ipsa solis massa fermentante residet, et est tanta, ut omnem solis vim attrahentem superet. Idipsum patet tum ex eo, quod particulæ lucis immensa celeritate ferantur, tum maxime, quod attractio eo magis decrescat, quo majora fiunt quadrata distantiarum a centro solis.

Ad 3tium. Lucis particulæ non possunt in nobis visionis sensationem excitare, nisi in oculos incurrant enormi illa celeritate, qua vitra et gemmas trajicere solent: ut enim visionis sensationem excitent, per varios oculi humores penetrare ad ejus fundum, et in eodem nervulos ordinata quadam inclinatione percellere debent. Est post candelam &c. e cubili sublatam lux illico cessat enormi illa celeritate in oculos nostros influere. Perpetuum vero continuum lucis incrementum arguitur ex eo, quod sole diutius in nostro horizonte commorante, copiosiores particulæ ad nos successive deferantur. Istæ enim particulæ non natura sua tantum sed etiam rectilineo motu quo oculos afficiunt, luminis sensationem excitant. Qui motus cum pedetentim in radio ad nostram sphæram subeunte intereat, necesse est lumen jugiter intendi novis ad nos delatis corporis lucentis particulis. Sic etiam quibus fomento ex ipsis vulnerat; nemo tamen colliget eum, quandiu in rerum natura existit, semper vulnerare debere. Aliter res se habet in coloribus et odore; quorum particulæ præsentes et motu perturbatæ sufficiunt ad consentaneam sensationem in organis excitandam.

Secundus lucidi vel illuminati corporis punctum quaqua versus emittit radios, qui de se per lineas rectas propagantur: luminis vero per radios parallelos in medio libero propagati intensitas semper manet eadem. CXXXI Propo: 2

Prob. 1 pars: Quodvis corporis lucidi punctum ex omnibus circum undique locis conspicitur, ex quibus ad ipsum linea recta duci potest: ergo cum nihil oculis nisi lumine, necesse est punctum lucidum radios in omnem partem diffundere. Quapropter radii ex quovis lucido puncto quaqua versus propagati quandam veluti sphæram con[illegible], in cujus centrum est punctum lucidum, radii vero lucis tanto magis divergunt, quo magis a puncto lucido recedunt; proinde intensitas luminis (a)

Prob. 2 p. Radius per æquale lumen in camera obscura immissus nunquam a via recta deflectit nisi causæ occurrant quæ viæ mutationem subire eum cogant: ergo radii de se per lineam rectam propagantur.

(a) a radiorum densitate dependens eo magis minuitur, quo major fit ejus a centro radiante distantia.

P. 2. p. In medio libero nihil est, quod aliquos lucis radios intercipiat, absorbeat, reflectat, vel extinguat: ergo iidem semper numero radii per æquales spatium continuo debent diffundi.

Scholion. Vis seu densitas luminis decrescit, prout crescit quadratum distantiæ. Pone accensam candelam in Pixide clausam in cujus uno pariete foramen sit per quod lumen exeat. Librum, cujus folia sint parallela lateri Pixidis, pone ad distantiam in qua vix legere possis exaratos caracteres; librum deinde remove ad duplam distantiam, jam non poteris legere, et spatium illuminatum erit quadruplo majus primo, quare si hoc spatium in quatuor partes concipies, quælibet pars non continebit nisi quartam partem luminis quod continebat in primo spatio: ergo luminis vis seu densitas decrescit prout crescit quadratum distantiæ.

CXXXII. quid aberratio sijderum. Aberratio Sijderum est apparens omnis motus quo videntur elipsim exiguam describere in superficie Sphæræ celestis. Provenit autem a luminis propagatione et annuo Telluris motu, quo et ipse Astronomi observantis oculus afficitur; adeout nequeat dici illud ex eodem loco absoluto in cœlo sydus spectasse quamvis in eodem Terræ, vel speculæ suæ loco relativo immotus permanserit. Apparentes isti motus ad certas jam leges redacti sunt, et stellarum loca jam possunt exactissime determinari.

CXXXIII Prop. 3tia. Lux non momento temporis sed successive a corporibus remotis ad nos propagatur stupenda et fere incredibili celeritate.

P. 1. p. Lux est corpus: ergo ut successivas spatii partes percurrat, indiget momentis temporis sibi succedentibus. Et sane lux tardius ad nos venit si longiorem; celerius si breviorem viam percurrere debeat. Id observavit primo celeberrimus Romerus, et post eum Cassinus, ante quos opinio vigebat de propagatione lucis momento temporis facta. Id cognitum primo fuit observando eclipses, quibus subjiciuntur satellites Jovis. Sit Sol in S orbita Telluris ABC, orbita Jovis in B vel F. DF unus ex satellitibus sit I, cujus orbita sit HIKM, ubi hic satelles pervenerit ad punctum I hujus orbitæ, et immergat in Jovis umbra DG eclipsim patitur et sua inde emmersio locum habet, quando incipit progredi versus I. Porro ex observationibus constat horum satellitum immersiones et emersiones, dum Tellus est in B seu in conjunctione, conspici 16 m. et 15 sec. prius quam conspiciantur dum Tellus est in A seu in oppositione. Et quemadmodum distantia ab A ad D est equalis diametro Orbis Terrestris ABC, patet lucem indigere 16 m. et 15. secu: ad percurrendam totam diametrum orbis

Terræ

Terrestris, et proinde inter 6 mi: et 7. sec: cum dimi: gradu ab ipso fieri ab S ad A seu ad B, idest a Sole usque ad nos.

Ex his etiam apparet secunda pars, nempe stupenda et fere incredibilis celeritas, qua lux extenditur. Diameter orbitæ Terrestris A B juxta calculus D. Delalande excedit sexaginta octo milliones Leucarum: ergo semidiameter SA, seu distantia Solis usque ad nos superat triginta quatuor milliones leucarum; quas lux percurrit in quarta circiter horæ parte. At quoniam hoc temporis intervallo, Tellus in sua orbita A B C non percurrit arcum majore m 20. circiter sec:; eruitur ex calculis, celeritatem qua Tellus movetur, esse ad celeritatem lucis ut unum ad decem mille tercentum circiter; quamvis Tellus in una hora percurrat milliaria circiter 24629.

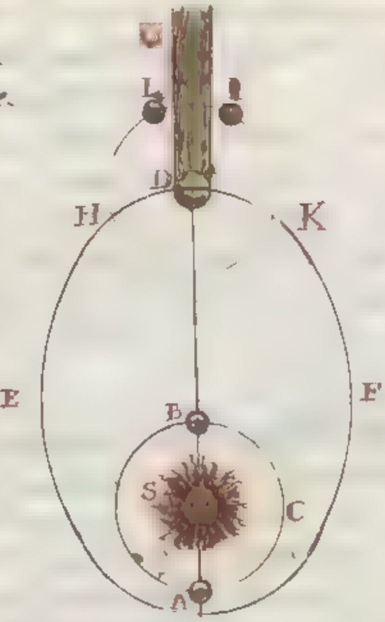


Fig. X.

Quamvis vero tanta sit lucis velocitas, tamen adeo a nobis distant stellæ fixæ, ut juxta D. Dellalande, triginta annorum spatio opus habeat illa lux, donec ad nos usque diffundatur. Ubi vero lux ista semel ad nos pervenerit, ejus radii semper ad nos usque porriguntur, et continuo se novam lucis emmanationem supplent.

Corollaria.

Ex hinc colligitur primo, lucem motu equabili propagari, etenim quo tempore lux solis reflexa a satellite jovis diametrum orbitæ Telluris emetitur, eadem lux e stellis fixis evibrata idem spatium conficit, ut docet calculus aberrationis in quo motus lucis equabilis assumitur, et qui in hac hypothesi adamussim congruit observationibus. At vero si lux motu non equabili, sed accelerato, vel retardato accelleretur, nec fieri potest ut lucem stellarum, quarum distantiæ sunt adeo diversæ, in fine motus, eadem ad nos celeritate incurrere; quod tamen perpetuo contingere docet experientia.

Colligitur secundo, lucem cujus tam mira est celeritas enormi vi projici et vibrari debere. Cumque non obstante tanta vi nullos producat notabiles effectus in substantias maxime molles et delicatas; concludendum est istius particulas, quibus radii lucis constant, esse extremæ et nunquam satis explicandæ tenuitatis. At sane cum per exiguum catæ foramen oculus hominis supine jacentis totum pene cæli emisphærium conspiciat; hoc vero fieri nequeat, nisi a singulis cæli

puncti

punctis radii per foramen in oculum spectatoris excurrentur. Inde colligitur esse particulas luminis incredibilis subtilitatis esse debere: secus enim tam stupenda et prope innumerabilis radiorum multitudo non posset simul per tam tenue foramen pertransire.

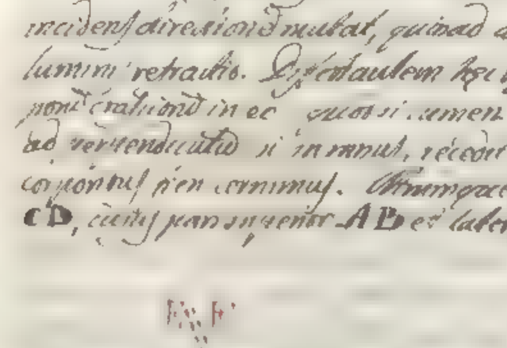
Objectio

Cum radii lucis per lineas rectas propagentur, et ea divergant ea ratione, qua recedunt a puncto radiante; contingat necesse est, ut in decursu sese intersecent. Non patet autem, quomodo tot radii innumeri non obstantibus infinitis propemodum intersectionibus, sese invicem non perturbent ita ut inepti evadant ad exhibenda oculis illa puncta, ex quibus vibrantur. Exinde dubium in aliquibus obortum de lucis penetrabilitate. Verum lux cum sit corpus, stare nequit absque impenetrabilitate. At sane ex eadem ratione dubitari posset de impenetrabilitate aeris, quoniam tot diversi soni, illesi perveniunt ad aures, quin undulationes sonoræ sese mutuo perturbent. Attamen non difficile perspicimus hoc phænomenon, si considerare velimus, massam summe exiguam radii lucis et ejus molecularum adhuc absque comparatione minorem, et proinde ejus radios lineas rectas emulari, et aliquo inter se intervallo distare debere ut sint in distantia a puncto radiante.

CXXXIV.
Quid luminis refractio?

Quoties lux ex uno in aliud dissimile medium oblique incidens directionem mutat, quin ad anterius medium regrediatur, habetur luminis refractio. Differt autem hæc refractio luminis a refractione corporum crassiorum in eo, quod si lumen transit in medium densius accedit ad perpendiculum, si in rarius, recedit a perpendiculo, contra ac in cæteris corporibus fieri cernimus. Utrumque experimentis evincitur. Sit vas AB CD, cujus pars superior AB et laterales AC BD sint opacæ, inferior autem CD pellucida. Vas ita exponatur sic, ut radius EF per foramen G illapsus terminetur in H. Si vas aqua impleatur, perget in I, et proinde accedet ad perpendiculum. E contra si vas apertum sit et aqua plenum, ac nummus positus in I, fac spectatorem recedere, donec nummum amplius non videat, et postea imple vas, nummum spectator videbit; et proinde radius recessit a perpendiculari.

F.XI.



corollaria

Ex his vero patet, cur mane et vespere sidera conspici debeant, antequam ascendant supra Horizontem, et postquam infra descenderint. radii enim ex rariore in densius medium transeuntes accedunt ad perpendicularem. Apparet

patet etiam cur baculus aqua immersus confractus appareat; tunc enim radii ex uno in aliud varius medium transeuntes a perpendiculari recedunt. Apparet demum, cur radius verticaliter in medium diversum incidens non refringatur: tunc enim nullus est motus orizontalis, et vires undique remanent aequales. Solutio.

Inquiri solet, cur refractio lucis fiat secundum legem oppositam illi, quam sequuntur corpora majoris voluminis et massae. Communior est sententia eorum qui asserunt, hanc diversitatem inde esse petendam, quod in corporibus sensibilibus refractio proveniat ex resistentia medii, quae ex una corporis incidentis parte major, ex altera minor est; Lucis vero refractio procedat ab inaequali medii refringentis attractione, quae agit in distantiis admodum exiguis. Id confirmatur pluribus observationibus et experimentis, ex quibus constat, corpora sulphureae naturae et oleosa caeteris paribus efficacius agere in lucem, adeo ut aliqui alicui exceptioni subjiciantur adductae refractionis leges. Refractio nempe universim non fit in ratione densitatis. Aqua enim densior certe est spiritu vini, et tamen refractio major est in spiritu vini, quam in aqua. Insuper ad perpendiculum refringitur lux intrans ex aqua in spiritum therebentinae, adeoque ex medio densiore in rarius. Insuper lumen recta via ex oleo olivarum in boracem et ex borace in oleum transit, quamvis olei densitas se habeat ad boracis densitatem, ut $6\frac{1}{2}$ ad undecim circiter.

CXXXV. Quid luminis reflexio?

Quoties lumen ex uno medio in aliud dissimile incidens cogitur ad anterius medium regredi, habetur luminis reflexio. In hac causa lux servat exacte eam legem, cui subjiciuntur omnia corpora elastica, nempe reflectitur ita, ut angulus reflexionis sit aequalis angulo incidentiae. Innumera hanc veritatem suadent experimenta evidentius percepta in Camera obscura in quam per exiguum foramen immissus radius et speculo exceptus semper cernitur resilire sub eodem angulo sub quo incidit. Quam certa vero est praedicta reflexionis lex, tam incertum est, an ea fiat in ipsa superficie speculi reflectentis, an in aliqua distantia ab ipsa. Primum vix fieri posse videtur: omnis enim superficies, quae vulgo pro speculari habetur, comparata cum imperceptibili tenuitate particularum lucis, censeri debet esse scabra aut rugata: adeo ut ab ipsa tam parva particula lucis non certa lege reflecti, quam exiguum arenulae granum, quod in acervum lapidum projicitur repercuti solet. Alterum obtinere videtur tamquam effectus virium repulsivarum, quibus velocitas particulae lucis perpendicularis successive minuitur: quo facto iisdem viribus determinatur ad recedendum

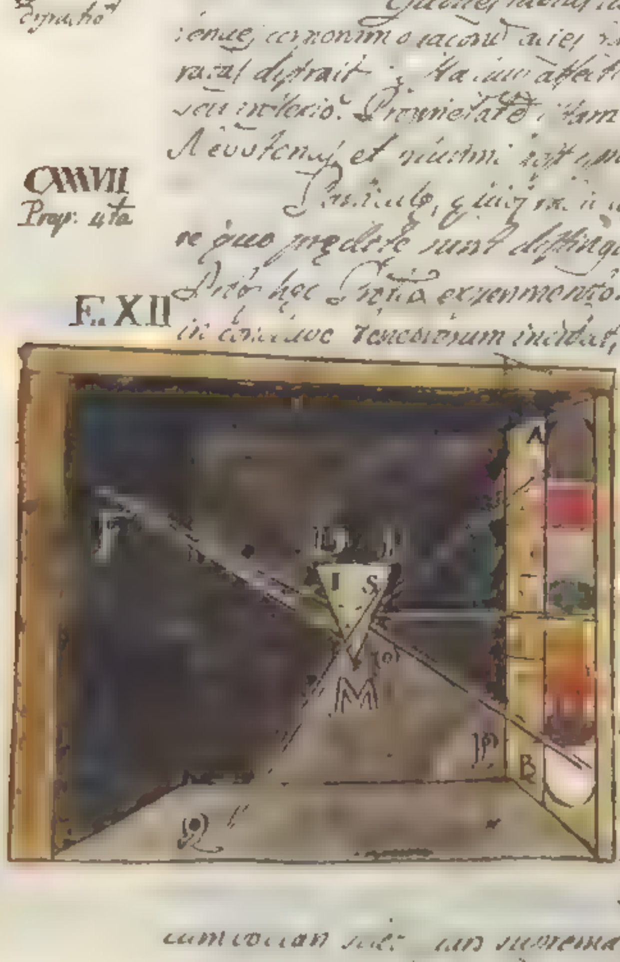
[illegible] directionum [illegible] et ad [illegible] perpendicularem, cum vero velocitas horizontalis nihil propterea immutetur necesse est ut particulæ lucis motu conjuncto sub eodem angulo a superficie speculari discedat, sub quo eidem appropinquarunt.

Scholion. Experientia teste specula non modo multos radios sine lege dispergunt, sed etiam absorbent et in se recipiunt, quia nempe non sunt corpora omni ex parte omogenea et equales in singulis partibus vires habentia.

CXXXVI Quid inflexio lucis. Quoties radius lucis in obscurum locum immissus [illegible] corporum [illegible] in fimbrias [illegible] radios distrahit [illegible] Hæc autem affectio dicitur nunc lucis diffractio seu inflexio. Proprietatem istam Grimaldus primo detexit, eam postea Newtonus et [illegible] experimentis comprobarunt.

CXXXVII Prop. 4ta Particulæ [illegible] lucis constant diverso determinato colore quo predite sunt distinguuntur.

F. XII Probo hoc [illegible] experimento. Si per exiguum foramen valvæ F in cubiculum tenebrosum incidat, radius lucis FI occurrens in I plano prismatis triangularis vitrei, cujus sectio est MDR; per legem [illegible] refringet [illegible] FI ad perpendiculum QS. Ubi [illegible] O pervenerit [illegible] in aerem refractione [illegible] perpendiculari OP et [illegible] in distantia [illegible] nebula alba [illegible] in ea [illegible] et [illegible] et [illegible] utroque [illegible] cum [illegible] contigua [illegible] sequitur color [illegible] aurantius, ruber, ut [illegible] vocabulorum [illegible] colore [illegible] in [illegible] AB [illegible] Si prisma [illegible] angulus M [illegible] colorum inversio [illegible] in [illegible] violaceus in supremo ruber. [illegible] imago [illegible]



dd longitudinē **AB** comprehat, divisa in 360 partes equales, ex his color violaceus sua longitudine seorsim occupavit 40, Purpureus 40, Ceruleus 60, viridis totidem, flavus 48, aurantius 27, et rubeus 45. Latitudo autē spectri prismatici se habet ad ejus longitudinē fere ut 1. ad 5que. Quod si totum spectrum excipias lente amplio-re vitrea, in cujus foco radii collorati rursus colligantur, atq ibidem collocēs tabulā charta alba obductā videbis circellum album sicu-ti erat radius incidens. Si vero in tabula in qua depingitur spectro facias foramen, per quod nonnisi radius unius coloris transire pos-sit et hunc post tabulam aliquo prismate excipias, refringetur quidē tam in ingressu, quā in regressu eodem modo uti prius, et siquidem anguli incidentie equales sint, eadē quoque quan-titate; ast colorē non mutabit, sed semper manebit idem, sive prisma sit colore aliquo imbutum sive non; neque imago expir-ta erit oblonga sed circellus. Insuper si per plura prismata diver-sos colores permisceas veluti flavū et ceruleum, obtinebis quidem mixtū collorē virescentē, sed eū ope alterius prismatis iterū in prio-res resolves: ast nunquā in radiis specie diversos divides collorē ver-radiū simplicem et omogeneū, qui habetur ex separatione ejusdē ab aliis etherogenei radiis. Ergo omnis radius lucis sensibilis ex pluribus radiolis constat, qui in eodem medio et sub eodem incidentie angulo diversis modis refringi videntur. Sic violaceus omnium maximo, ru-beus omnium minimo gaudet refrangibilitatis gradu. violaceus enim sive refractio sursum fiat, sive deorsum semper maxime recedit a linea incidentie et semper supremum in primo, infimum in secundo ca-su occupat. Rubeus vero colorē omnium vivacissimus, violaceus om-nium maxime debilis. Ast si omnes radii particule omogenee forent, et quidem indifferentis tantum color observari deberet: ergo revera e.

Datur diversa refrangibilitas particularū lucis non est in medio sed in ipsis radiorū particulis. CXXXVIII Prop. 5ta:

1° Si diversa refrangibilitas haberetur et quadam modifica-tione per medium seu per prismā inducta, hęc in toto prismate vel intendi vel mutari deberet; atqui id non contingit (ex n.° preh.): ergo ratio diverse refrangibilitatis non est in medio, sed in ipsis ra-diorū particulis. Rationē vero diverse hujus refrangibilitatis Newtonius repetendā esse censuit ex diversa magnitudine particularū ex quibus radii constant, atque ex diverso celeritatis gradu: adeo ut radius violaceus qui est maxime refrangibilis, cum minutissimis particulis constet

et

et parva velocitate sit donatus efficacius medii attractione [illegible] et ideo ei accedens maxime proxime plus cæteris a perpendiculari [illegible] flectat. Contra radius Rubeus, cujus partes rapidiores sunt, et velocius moventur, deflectit minus quam cæteri a perpendiculari. [illegible] proportione dicendum de aliis. Atque ex hac partium et velocitatis diversitate putat Clarissimus Philosophus descendere diversam impressionem quam efficiunt in organo sensorio et inde diversorum colorum perceptionem in anima; adeo ut particulæ lucis, quæ magis refringuntur quia minima precisionis mole et velocitate sunt donatæ, cum minus retinam concutiant, et debiliores vibrationes excitent, gignunt in anima sensationem coloris minus [illegible], cujusmodi est violaceus; dum e contra aliæ particulæ ob molem et velocitatem majorem dant vibrationes magis sensibiles, et proinde sensionem producunt coloris vividioris cujusmodi est rubeus. Nec aliter res dicenda est se habere quoad intermedios. Juxta hanc sententiam radii lucis reapse non continent in se colores, sed efficiunt tantum, ut anima diversis afficiatur sensationibus, [illegible] diversa ratione, qua visionis organum percutiunt.

Scholium. Ex dictis constat, septem esse primitivos colores. Experientia autem edocet, ex diversa eorum compositione oriri omnes alios colores, qui tamquam mixti sunt habendi: Nigrum nimis impropriè colorem vocamus, quia aliud non est, quam colorum privatio et lucis defectus. Album non est color, sed permixtio omnium colorum. Lux enim alba in [illegible] incidit, in quo nil aliud patitur, quam quod diversæ ejus particulæ diversimode refringantur, prout patet inde, quia spectrum multo longius fit quam esse deberet, si in omnes [illegible] eadem refractio: ergo ex sola luminum separatione oriuntur ex albo radio colores. Præterea iidem colores in lente collecti [illegible] dunt lucem albam idest talem, qualis fuerat ab initio.

CXXXIX Obj. [illegible] refrangibilitas ab ipsa prismatis [illegible] non penderet, non posset reddi ratio, cur rubeus color [illegible] [illegible] supremum locum et violaceus infimum [illegible] [illegible] refrangens [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] prismatis radii [illegible] [illegible] [illegible] violaceus minime, [illegible] [illegible] [illegible] ratio, cur non fiat separatio colorum [illegible] [illegible], et [illegible] equale [illegible] fenestræ [illegible] lux in cubiculum illabitur.

[illegible] Quamvis refrangibilitatis ratio sit in ipsis radiis, tamen [illegible] [illegible] prismatis constitutio confert. Primi [illegible] ratio est, quia [illegible] [illegible], quando maxima est refrangibilitas, ma-

me declinent ab aere refringente versus basim aerei oppositam: et al
aliam paululum tantum declinantibus, quorum minima est refrangibili-
tas aeris adeo ex pari fere modo, quia orbiculus utrinque planis paralle-
lis terminatus non est idoneus ad stamina separanda.

Objicies
Si fasciculum sericum vivo colore tinctum, et plano nigro
impositum aliquandiu fixe contemplatus fueris, donec oculus defatigetur,
et deinde obtutum in albam chartam convertas cernes alium colorem
admodum vividum; atqui istud non eveniret, si stamina ejusdem colo-
ris sensationem eandem excitarent: alba enim carta semper eodem mo-
do in oculos reflectitur.

Respon.
Carta alba omnis generis stamina constanter reflectit, ex
quorum permixtione candidus color enascitur: oculus tamen diuturna co-
loris contemplatione defatigatus et in album conversus non sentit sub-
sistentes stamini, quia universim impressio aufert aliam debiliorem ejusdem
generis. Ex hinc in anima excitatur idea ejus coloris, qui ex mixtione
per staminum enascitur, quem eundem fore docet methodus colorem
determinandi e varia simplicium permixtione.

CXL Unde corpora diaphana et opaca
Corporum diaphaneitas reponenda videtur in equa-
li partium solidarum et spatiorum vacuorum distributione. Sic enim
rite explicatur liber radiorum transitus per corpora: cumque quia partium
hac distributione nihil turbabit radium lucis, sed corpus in illum
exercebit vires utrinque equales et oppositas, que dum se mutuo
vel elidunt radium a tramite suo vel nihil, vel ferme nihil de-
turbant. Opacitas e contra orta censenda est, ab heterogenea par-
tium solidarum structura et spatiorum seu vacuorum distributione;
unde fit ut exigua lucis copia transmittatur maxima pars vel
reflectatur, vel inter opaci corporis poros in omnem partem dis-
persa aut extinguatur, aut rarissime e corpore emergat.

CXLI Sub quibus respectibus colores considerandi
Colores considerari debent vel prout sunt in anima,
vel prout sunt in medio, vel prout sunt in rebus, que colorate
dicuntur. Prout sunt in anima, designant ideam, que impressio-
ne facta a radio in organum visus solet in anima excitari. Prout
sunt in medio indicant aptitudinem, quam habet determinatus lucis
radius ad efficiendam in organo determinatam impressionem. Quoad
colores vero spectatos prout sunt in rebus, quas colloratas dicimus,
sic constituimus.

CXLII. Prop. 6ta
Naturalium corporum nativi colores proveniunt ex diversa
capacitate, qua corpora gaudent, aliquod radiorum genus pre aliis
copiosius reflectendi:

P. Ex dictis superius constat, corpora non posse nativum staminum colorem immutare eam refringendo aut reflectendo, sed tantum stamina a se ipsis separare et commiscere, ergo non possunt apparere colorata, nisi quia ejusmodi radios reflectunt, qui vel natura sua colores ejus sint, quae in corpore cernimus vel permixtione sui cum ceteris quos simul reflectunt, colorem illum gignere debeant. Id edocent experimenta. Corpora enim diversorum colorum in rubra luce posita apparent rubra, in cerulea luce cerulea etc., cum hoc tantum discrimine, quod in quibusdam color fortior et magis plenus, in aliis debilior sit futurus, nempe quodlibet corpus in luce sui proprii coloris splendidissimum apparebit et maxime luminosum.

Corollaria. Quare quodvis corpus cujusvis generis radios, certi tamen generis corpora certorum generum stamina majori copia, quam alterius generum reflectunt. Item omne corpus omnis generis radios plures intra se admittit, et admissos vel quasi absorbet vel transmittit.

CXLIII. Solvuntur Obj. Objiciet imo. In adducta Theoria stamina certo colore imbuta, et ab opaco corpore ab oculis emissa, non illud ipsum corpus, sed idem aut aliam massam, quae lucem emittat exhiberent. Quae enim simplici reflexione staminis nata non immutat, neque res repraesentata immutari debet.

Resp. Ad cernendum corpus opacum satis est, si radii a plerisque corporis punctis in oculi illabantur, aliis aliorsum pergentibus sine lege: At ut solet alia lucens massa exhibeatur, necesse in hac est, ut corpus lucidum sat copiose in oculos reflectat radios provenientes ab singulis objecti punctis, et ut radii reflexi eundem inter se ordinem retineant, quem habuerunt, dum ab objecto vibrati sunt, et quo inciderent in oculum, si in eum directe ab objecto suo evibrarentur.

Obj. 2. Objectum nudis oculis viride apparens ceruleum apparebit si per ceruleum vitrum, violaceum si per vitrum violaceum conspiciatur; atqui id cum Newtoniana theoria conciliari nequit, ergo

Resp. D., negando minorem. Omne corpus omnis generis radios aliquos, certi tamen generis corpora certi generis stamina majori copia reflectere jam ostendimus. Quare objectum sive ipso aspectu viride apparere debet, quia versus oculos radios virides plures quam alius coloris emittit. Idem objectum si per vitrum rubrum conspiciatur, evanescit color viridis, quia radii virides a vitro rubro absorbentur et disperguntur; ceruleus autem color videtur, quia radii cerulei ab objecto reflexi [illegible] vitri rubri accommodatos libere permeant.

In hoc casu additus per vitrum patere deberet soli radiis caeruleis, et simul illos radios caeruleos deberet reflectere: atqui haec sunt Objicies

Repugnantia foret, si idem vitrum omnes radios caeruleos reflecteret, et simul quibusdam liberum additum permitteret; non autem, si idem vitrum, alios ex radiis caeruleis repellat, et alios admittat. Porro vitrum ejusmodi omnes radiorum species, nubris exceptis, absorbet vel repellit: ex caeruleis vero alios reflectit, qui ad oculos delati ejus, qui vitrum intuetur, vitrum caeruleum exhibent; aliis additum permittit, qui ultra vitrum transmissi in oculum situm post vitrum pingunt colore caeruleo et objectum, a quo missi sunt, et vitrum. Resp.

ARTICULUS TERTIUS.

De principiis Opticae, dioptricae et Catoptricae.

De visionis scientia dicturi, brevem oculi descriptionem praemittamus oportet. Oculus seu organum visus, est corpus propemodum sphaericum, certo tunicarum et humorum numero constans et in fovea quadam ossea, quae orbita dicitur, sex musculorum ope omnem in partem versatile. CXLIV. Quid oculus, et quae ejus partes.

Partes, quae oculi vulgo constituunt, sunt praecipue membranae et humores. Primo, membranae sunt tres, quarum extima totum oculum contegit, partem posteriorem opacam habet, et sclerotica dicitur. Anterior est velut sphaerae segmentum, pellucet et cornea nominatur propter ejus similitudinem cum tenuissimo cornu. Secunda choroidea, cujus pars posterior colore nigro picta est; anterior uvea vel etiam iris ob colorum varietatem nominatur. In ejus medio existit foramen, quod pupilla dicitur, et potest magis vel minus coarctari, vel dilatari. Postremo tunica infima posita sub choroidea, quam efficit nervus opticus sese in membranam tenuissimam diffundens, totum oculi fundum vestit, et propter retis similitudinem retina dicitur.

Tres humores, crystallinus, aqueus, et vitreus in oculi cavitate continentur. Crystallinus reliquis solidior ob pelluciditatem est crystallo fere similis. Lentis figuram refert, ita tamen ut facies posterior sit anteriore magis convexa. Eum sustentant exiguae fibrae, quae ligamina ciliaria nominantur, et una extremitate lateribus humoris crystallini, altera processibus ita affiguntur, ut quamdam membranam septum efforment, quae cavitatem oculi in 2as partes dividit. Priorem cavitatis partem replet humor aqueus sic liquor admodum limpidus; posteriorem

rem a tergo crystallini humor circumfereris ubique contiguus. Tandem circulatis illius partes inferiore in opticum nervum desinit.

CXLV. Visionis [illegible] quomodo peragitur

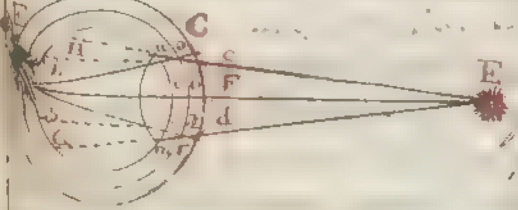
Radius a quolibet objecti puncto in forma coni propagati qui in oculum illapsus in hujus humoribus ita refringitur ut e illis filis ex divergentibus convergentia fiat; et ideo radius ex aliquo puncti puncto collecti possent ibidem vivacem immaginem imprimere: atque adeo quilibet id genus radius duos quasi conos luminosos conficit oboversis basibus, et vocatur penicillus opticus. Si oculus ABC sit conversus versus E, e singulis hujus objecti puncti ejaculabitur fasciculus radiorum divergentium c E d, qui constituunt penicillum opticum. Hic cum pervenerit ad corneam AC, radius in medio positus E F qui dicitur axis opticus, perpendiculariter transibit corneam et aqueum humorem et sine refractione ad retinam B propagabitur. Si eadem esset conditio radiorum E c, e d & prosequerentur juxta directiones c H d G, et propter impedimentum interpositum ab hinc de ab r a b o non possent ingredi pupillam a b. Quia vero cornea habet densitatem diversam ab aere unde radii proveniunt, et quia cavitates o r, et a m humore redundant, necesse est eos a semita deflectere, ita ut accedentes ad perpendicularem assumant directiones c e, et s d, atque sic incidant in lentem crystallinam e s. Hoc modo procederent in s g e h, nisi in ingressu refringerentur: verum quia lens ista densior est humore aqueo, denuo ad perpendicularem accedant oportet, et sic transmittantur per rectas s B, e B propter refractionem etiam humoris vitrei, donec tandem omnes concurrant in puncto B, et ibi immaginem distinctam pingant puncti E, unde ejaculantur. Ergo in oculi fundo oritur immago, cujus expressio in retina certo modo servetur, nervi optici filamenta moventur et tandem motus ad cerebrum propagatur atque in nobis nascitur sensatio illa, quam visionem dicimus. Porro duobus oculis rem videmus simplicem, quia immagines cadunt in partes similes, sicut anima ambas sensationes jam unam habeat. Quod si immagines in partes dissimiles incidant, objectum duplex apparet: quod evenit si alterum oculum digito deorsum premitur, item in similibus. Certum autem est, radios e variis objecti punctis [illegible] sic in lente crystallina refringi et intersecari ut in retina [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] recens [illegible] lux candelae [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] tamen non accurate inver[illegible]

Quia anima illuc refert objectum, ubi penicilli optici habent originem. Naturam enim eam tantum legem conscripsisse videtur ad ponendum de sensationis judicio, quæ desinit ex immutationibus … in … sensoria, juxta ea … quæ organa … impelluntur.

CXLVI Quomodo ap… … magnitudo

Quando uterque oculus in objectum dirigitur, anima censet objectum esse in communi axium coitione, idest in … perpendicularium per oculi centrum transeuntium. Angulus quem efformant radii ab extremis objecti punctis venientes et sese in oculis intersecantes, dicitur angulus opticus.

Alter enim habet objectum visionis pro basi, et alter objecti immaginem in retina depictam. Anguli isti metiri debemus apparentem objecti magnitudinem. Ideo ut objecta quæ sub equali angulo conspiciuntur, et equales in oculi fundo immagines pingunt, equales habeant magnitudines apparentes.



CXLVII Quæ de apparente et æstimata magnitudine notanda.

Apparentem objecti magnitudinem cum magnitudine … æstimata, in qua non solus anguli optici, sed etiam objecti distantiæ ratio habetur. … de hac apparente et æstimata magnitudine … veniunt consideranda. Primo objecti immago est eo major, quo major est angulus opticus, et proinde … eo major esse debet æstimata quantitas … in … non … habemus, quo de magnitudine judicium ferimus, ideo objecta … apparent, … ideo … parallelæ … videntur convergere. 2°. Secundo … angulo … apparens æstimata magnitudo est eo major, quo magis remotum objectum ab anima existimatur. … pendet etiam a quadam judicandi habitudine, unde … immago eadem perduret … fallimur in quantitate adjunctis … apprehendere, … in … consistens minor apparet, quam si de eadem distantia in plano orizontali consideratur …

Quo minor est angulus opticus eo minor sensatio habet; quia minor … impellit, immo ex … causa sensatio evadere … etiam insensibilis. …

Addition.

que

quæ luminis debiliore, ipse redit impressione.

CXLVIII Quo pacto æstimanda distan[illegible]

In distantia æstimanda mutua axium opticorum in idem punctum directorum inclinatio solet consuli, adeout cominus distare censeatur objectum, quo major fuerit angulus iste. Attamen ex hoc capite minores tantum metimur distantias. Majores desumimus ex objectorum intercedentium numero, ex obscura vel clara immagine, ex angulo optico cæteroquin objecti noti, ex judicandi assuetudine &c. Atque ex hinc explicatur, cur ignis lucidior nocte vicinior appareat; objecta vero opaca et obscuriora magis remota; cur constitutus in planitie, cum non possit vallem positam inter oculum et objectum conspicere, arbitretur objectum idem esse longe vicinius. Ex hoc item fundamento pendet ars pictorum, qui colores clariores obscurioribus solent temperare, ut varias repræsentent distantias.

CXLIX Cur pupillæ foramen [illegible] dilatetur, nunc contrahatur

Si pupillam oculi in speculo attente consideremus, appositis ad tempora ambabus manibus ad lumen ex parte arcendum, videbimus eam sua sponte ampliari, et remotis manibus, redeunte majoris luminis copia brevi rursus coarctari. Id præstant fibræ musculosæ, ex quibus hujus constat, et quæ partim instar radiorum extendunt ad ipsius centrum, partim ejus limbo sunt intextæ, quare oculo posito in luce debiliori foramen pupillæ naturali modo dilatat ad plures lucis radios admittendos, in fortiore autem luce contrahit, ne nimia radiorum copia, et intensione lædatur. Hinc disquiritur cur e pleno lumine diei in obscurum locum delati, initio videamus neque terram [illegible]. Tunc enim pupillam coarctatam habemus, quæ non admittit nisi debilioris copiam sufficientem claræ visioni, donec ea sensim ampliata admittat plures debilioris luminis radios suscipiendos. E contra transeuntes ex loco obscuro in pleno lumine dolent oculi, eo quod pupilla prius dilatata admittit intensioris luminis copiam justo majorem. Et ideo oculos claudimus donec pupillæ foramen intensiori luci sensim fiat accommodatum. Hinc apparet etiam, cur bubones, feles, et alia similia animantia, quibus amplum est pupillæ foramen et retina admodum sensibilis, de pleno die parum videant, de nocte vero et in tenebris sat lucis debilioris radios [illegible] ad plenam [illegible] aut

CL.
Ex quonam cognoscitur utrum motus sit objecti verus vel apparens?

Ex motu immaginis in oculo depictæ, vel motus objecti, vel motus oculi objecto invicem dignoscitur. Quando enim immago objecti continuo in oculo locum mutat, illud ad animam refertur ad alias radii partes, et hoc ipso moveri censetur. Quoniam vero immago objecti in aliis perpetuo retinæ locis pingitur, et continenter in oculo locum mutat, sive ipsum reapse moveatur, sive ipse immoto oculus æquali velocitate in oppositas plagas feratur, patet ex solo immaginis motu non posse discerni, utrius sit verus motus, oculi, an objecti, sed solum quod alterutrum absolute moveatur. Quare si oculus una cum objecto eadem celeritate, et directione movetur neutrius motus discernitur, immagine objecti semper in eundem oculi locum incidente nisi ad alia objecta non simul mota referantur. Qui navi praesertim maxime vehitur, in eodem se loco persistere putat, et quia proprium motum non advertit, objecta vicina simulaque advenam moveri existimat. Id ipsum quoque in dies contingit, dum solem et sydera oriri et occidere arbitramur, etsi reapse immota persistant, et apparens eorum motus oriatur ex motu terræ circa axem, nobis spectatores in superficie positis una secum abripientis.

Spectation.

Objectum splendidum, quod magna celeritate feratur, pluribus simul in locis existere apparet, quia impressiones in quovis organi puncto perdurant adhuc, cum jam novæ in aliud ejus puncto factæ sunt. Id videre est in titione admodum celeriter in gyrum jacto. E contra objectum lucens, si summa celeritate feratur, ut globus e tormento excussus non potest videri, quia nullibi tamdiu moratur, ut illic sensus fieri possit. Objectum vero quantavis celeritate motum videtur, quale ære, quum dio spatium ab eo descriptum sub angulo notabili non appareret. Teste experientia communi indice horarium videt, nisi singulis minutis secundis describat spatium quod angulum subtendat majorem quindecim vel 20 minutis. Teste etiam Musschenbroekius videtur quiescere lux et moveatur, si tempore minuti uno percurrat spatium, quod ad distantiam ab oculo est una ad 1400 [illegible]. Horologiorum [illegible] habere [illegible] consentitur.

CLI
Quid lens et quotuplex?

Vitrum, cujus vel utraque pars superficie sphærica gaudet, vel quod una parte est planum, ex altera parte sphæricum dicitur Lens. Utraque autem superficies potest esse convexa, vel utraque

cava. In primo casu lens dicitur convexa in altero cava. Si una superficies sit plana, et altera convexa erit lens plano — Convexa uti etiam plano concava, si superficies una sit plana, altera concava.

CLII Leges refractionis in lentibus.

Leges, quibus visio per radios refractos subjicitur, pendent a diversa radiorum incidentium directione, a distantia objecti lucem emittentis, et a corporis refringentis natura et indole.

Et primo quidem in vitris planis radii paralleli ex aere oblique incidentes in vitrum planum refringuntur ad perpendiculum, et egressi e vitro post alteram refractionem a perpendiculo priori equalem itidem paralleli fiunt. Ideo vitra plana non possunt causticis accenseri respectu radiorum solis, qui ob maximam a sole distantiam a nobis pro parallelis possunt haberi. Radii convergentes, qui ex aere in vitrum planum incidunt, minus convergentes redeunt; convergunt autem magis dum e vitro in aerem egrediuntur et objectum nonnihil auctum apparet. Radii divergentes in transitu ex aere in vitrum redeunt minus, in exitu vero ab eodem magis divergentes. Hoc modo objectum vitro propinquius videtur, dumodo axis oculi ad superficies fuerit perpendicularis.

In vitris convexis radii paralleli post geminam refractionem progrediuntur convergentes, et in distantia diametri vel semidiametri, si vel [illegible] vitrum vel plano convexum fueri[t], vel [illegible] que convexitate [illegible], in focum [illegible]. Si vero in loco radiorum parallelorum [illegible] objecti, [illegible] ex [illegible] [illegible] puncto in lente [illegible] [illegible] post refractionem paralleli, [illegible] nulla [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] convexa sint caustica [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] utrinque equaliter convexam in distantiam diametri [illegible] [illegible], [illegible] singuli radii ab eodem puncto egressi [illegible] altera lentis in equali distantia. [illegible] radii convergant [illegible] convexitatis [illegible] incidentia [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] radii divergentes [illegible] possunt minus divergentes, imo etiam paralleli aut omnino convergentes. Per vitrum convexum objectum apparet auctum, quando convexo objecti et oculus, aut [illegible] [illegible] minus ab [illegible] [illegible] [illegible]. Si enim distantia objecti minor est, quam distantia foci, radii ab [illegible] [illegible] luminis [illegible] in vitro refractione divergunt, et ita quidem ut retro producti ante lentem in [illegible] ubi

ubi objectum ex[illegible] prominentur, et ibi objecti immaginem immaginariam constituunt, quæ a lente magis distat quam ipsum objectum, et hoc ipso objecti immago major est objecto suo, ex quo maxime lentes convexæ distinguuntur a concavis, in quibus immago objecti semper minus distat quam objectum; et ideo diameter immaginis semper minor est diametro objecti. Quod si tam oculus quam objectum extremo bora a lente, quam focus, objectum videbit diminutum et simul inversum, quia radii in foco decussantur, adeo ut qui ante dexter erat sinister nunc evadat, et qui ante intersectionem superior post eam inferior evadat.

In vitris concavis radii paralleli post refractionem fiunt divergentes, et ideo neque caustica sunt, neque cameræ obscuræ apta. Radii convergentes post geminam refractionem minus convergunt. Divergentes suam medii directionem non mutant, si punctum dispersionis sit in ipso centro concavitatis, quia tunc in medium densius perpendiculariter incidunt. Si vero punctum sit ultra centrum concavitatis divergunt magis quam ante, si sit intra illud fiunt minus divergentes. Objecta per vitra concava cernuntur sub angulo minore, et ideo minora quidem, semper tamen erecta apparent.

Leges istæ indubiis constant experimentis, et nituntur primis suis certis artis principiis stabilitis.

Ex dictis radii per refractionem in vitris concavis ita dispergunt, ut retro producti in punctum aliquod coeant, quod vocatur punctum dispersus vel focus virtualis, qui proinde non est realis ut in vitris convexis, sed immaginarius. Notari porro meretur, quod si punctum versus quod radii in vitrum concavum convergendo incidentes tendunt, tantum post illud abit quantum ab illo distat punctum dispersus seu focus virtualis, ipsi radii post refractionem exibunt paralleli. Scholion.

In camera obscura, cujus foramini lens [illegible] inseritur, radii vero transitu lentem in focum colliguntur, ibique tum objecti immaginem efformant, ita ut sive intra sive ultra focum in tabula alba exhibeant quidem objecti immaginem, sed tanto majorem et minus vividam et distinctam, quo major fuerit tabulæ a foco distantia. Quare si duo [illegible] sint inter se admodum vicina, per radiorum divergentiam et immaginis amplitudinem [illegible], et immagines extra focum confundentur, ex[illegible] sint [illegible], apparcant [illegible] ex utroque composito. Oculus igitur obscura quædam camera est

CL.III Quænam esse debet oculi constitutio ad distinctam visionem obtinendam?

in qua humor crystallinus vices lentis agit. Ad distinctam autem visionem obtinendam aliquas predictorum artificiali camerae mutationes habere debet, et hanc precipue, quod sese possit aptare ut distincte videre pro remotis intervallis aeque ac propinquis. Ea autem fieri per variationem distantiae inter lentem crystallinam et retinam, vel per variationem convexitatis lentis crystallini, manente eadem distantia; vel verosimilius per variationem utriusque. Quare aptitudo oculi et facultas diversas mutationes subeundi efficit, ut radii eodem modo in oculum incidentes efforment in retina distinctas immagines objectorum. Deficiente hac aptitudine et facultate, vel remota [illegible] videre, ubi distantia augeri vel lens convexior reddi nequit, vel [illegible] tantum, ubi distantia minui vel lens [illegible] non potest. Oculi igitur [illegible] perfecti censendi sunt, quibus objecta tam [illegible], quam remotiora intra certum intervallum sat distincte [illegible]. Convenientia autem competente est oculus perfectum in distantia octo pollicum [illegible] objecta distinctissime videre.

CLIV
Unde visio confusa?

Quando lux ad retinam [illegible] vel ante vel ultra distinctionis [illegible] in loco convenientia, visio non nisi confusa habebitur. Facile autem intelligitur claritatem visionis pendere tum a numero, tum a [illegible] radiorum quibus jam quodlibet objecti in oculo depingitur, tum ab amplitudine pupillae et lentis.

CLV.
Qui presbytae et qui myopes?

Presbytae sunt, qui exigua corpora nequeunt videre, nisi in distantia multo majore, eorum humores aut [illegible] aut [illegible] aut earum [illegible] divergunt, et [illegible] antequam uniantur. Presbytae lentibus convexis [illegible] Myopes dicuntur, qui objecta minuta in distantia [illegible] in majoribus [illegible]. Eorum humores [illegible] [illegible] convexitatis [illegible] humor crystallinus [illegible] retina: et ideo humores ante retinam uniuntur, si objecta [illegible] in majoribus distantiis [illegible] [illegible] concavis. [illegible] Presbytae, qui [illegible] humores [illegible]; convexitas humoris crystallini [illegible] cornea anterior [illegible], [illegible] indicit, et eorum sese contrahendi vel dilatandi facultas [illegible].

Scholion.

Si retina callosa evadat, si humores [illegible], si nervus opticus inter oculum et sensorium commune comprimatur, laedatur, visio debilitatur, aut etiam amittitur. Quod attinet ad strabones, seu [illegible], vitium hoc vendet [illegible] oculorum [illegible], unde fit, cum immago in uno oculo recte [illegible], in alio [illegible] [illegible]

quia vero confusa unius oculi immago turbat alterius quoque imaginem, ideo ipsi afficiuntur oculum uno ab objecto ad alterius ... solet luna vero in horizonte majores quam in meridiano apparent, quia tunc remotiora videntur, et minus vivida est eorum immago. Fallaciam istam detegimus per telescopium micrometro instructum. Item flamma candelæ in majore distantia maior apparet, quia tunc oculus videt diametrum alicujus orbis compositi ex flamma et aere illuminato flammam ambiente. Oculus enim nimium a candela remotus non satis discernit inter flammam candelæ, et lucem ad metam ... aerum esse communicatam. E contra in distantia minore oculus verius flammæ diametrum videt.

CLVI. Quid et quæ sint specula?

Quodvis equidem corpus opacum illuminatum lucem reflectit, et ejus ope conspicitur: attamen dantur corpora, quæ lumen multo vivacius et magis ordinate reflectunt, et quæ specula vocantur. Tria sunt præcipua speculorum genera, plana, convexa, concava.

CLVII. Quid cathetus incidentiæ et reflexionis?

Cathetus incidentiæ dicitur linea recta ex puncto radiante in superficiem speculi perpendiculariter demissa: cathetus reflexionis illa, quæ ex oculo in speculum normaliter tendit. Objectum vero in quovis speculo ibi videtur ubi cathetus incidentiæ trans speculum producta concurrit cum radio reflexo similiter introrsum prolongato.

CLVIII. Speculorum proprietates et leges

... In speculis planis radii paralleli incidentes post reflexionem redeunt paralleli; divergentes post reflexionem eodem modo divergunt, convergentes convergunt. Immago tanto intervallo apparet post speculum, quanto objectum distat ante illud. In speculo horizontaliter collocato objecta, quorum situs erectus est, inversa apparet et ... si speculum sit inclinatum, objecta in partem oppositam inclinata videntur.

In speculis convexis radii paralleli post reflexionem divergunt; radii convergentes post reflexionem minus convergunt; radii divergentes post reflexionem magis divergunt. Immago minus distat a speculo, quam objectum, et apparet post speculum erecta, et minor, cujus magnitudo eo magis decrescit, quo magis objectum removetur a speculo. Objecta, quæ in se recta sunt, ob inæquales punctorum a convexa superficie distantias ... curva.

In speculis sphæricis concavis radii paralleli post reflexionem convergunt; radii convergentes post reflexionem magis convergunt, radii divergentes post reflexionem minus divergunt, immo subinde paralleli, aut omnino convergentes redeunt. Objecto in foco speculi constituto nusquam videtur, quia radii reflexi sunt cum axe speculi, et inter se paralleli, adeoque nullam immaginem depingere possunt

amplitudo objecti est ad amplitudinem immaginis, ut distantia objecti a centro speculi ad distantiam immaginis ab eodem centro. Si objectum sit intra focum speculi et ejus superficiem, immago objecti, ipsi [illegible] intuebitur, situ recto est objecto, eo eo major, quo propius foco se movet objectum. Si vero res longius a speculo distat, quam foco, situ inverso ante speculum in aere consistit;

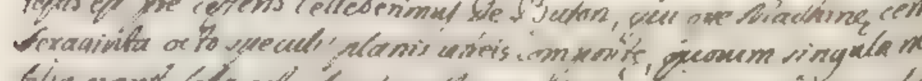
Si speculum sit ellipticum eam habet proprietatem, ut si in foco a superficie remotiore, ponatur corpus lucidum, radii a se egredientes ingressi ea ratione reflectuntur, ut colligantur in altero foco, et collecti ad ignem excitandum inserviant.

Omnia hæc tum experimentis confirmantur, tum etiam eruuntur ex principiis: angulus incidentiæ est æqualis angulo reflexionis et immago objecti in speculo ibi videtur, ubi cathetus incidentiæ per illud productus concurrit cum radio reflexo similiter [illegible] prolongato.

Scholion. Possunt multa specula plana ita disponi, ut in exiguo aliquo spatio maxima radiorum reflexorum copia colligatur. Unde credibile redditur, quod de Archimede et Proclo narratur, quorum prior naves Marcelli Syracusas obsidentis, ad centum quinquaginta pedes invenisse, alter tantundem fecisse in classe Byzantium obsidentem [illegible] fertur, certe per plura specula plana in formam emisphærii ita disposita, ut singula suos radios in certum punctum reverberent, unde corpora ad insignem distantiam liquescere aut comburi. Testis est præ cæteris celleberrimus de Buffon, qui ope machinæ centum sexaginta octo speculis planis vitreis compositæ, quorum singula mobilia erant, lata octo digitis, alta sex, lignum ad 200 pedes combussit, stannum ad 150, plumbum ad 130; et argentum ad 60 pedes liquefecit.

CLIX. Quid telescopia et Microscopia? Tubi vel Lentibus solis, vel lentibus et speculis simul instructi, ea ratione condinati, ut objecta etiam remota distantia, multumque amplificata ab oculo videantur, generali nomine Telescopia, et sunt in primo casu dioptrica, in 2do catadioptrica nuncupantur. Inter dioptrica magis celebrantur Galileanum, Astronomicum et Terrestre; inter catadioptrica Gregorianum, Newtonianum et Herschelianum.

Microscopium adspiciendis rebus minutis dictum, aliud simplex est, aliud compositum. Simplex constat unica lente, cujus convexitatis diameter valde exigua est: compositum optimum ex pluribus lentibus certo ordine dispositis, inter quas sola lens objectiva exiguum focum habet, reliquæ majorem.



ARTICULUS QUARTUS

De Electricitate.

CLX. *Quid electricitas et quae ejus indicia?*

Ubi electrum tantisper incalescat paleas et alia corpora modo attrahit modo projicit, et in tenebris scintillas pungentes cum exiguo quodam crepitu emittit. Affectio ista olim in solo electro observata dicebatur electricitas. Hodie vero nomen electricitatis latius patet, et per eam intelligitur ille quorumvis corporum status, in quo constituta leviora corpora ad se rapiant iterumque projiciant; in tenebris lucem suam leam ad tenui sibilo spargant; auram tenuem emittant, et nonnunquam certis sub circumstantiis concussionem in membris animalium excitant. Haec et alia ejusmodi phaenomena, indicia electricitatis vocantur.

CLXI. *Quid corpus idioelectricum et symperielectricum?*

In duas classes dividi solent corpora comparate ad electricitatem. Illa in quibus indicia electricitatis actu reperiuntur, dicuntur electrisata seu actu electrica: illa, quae ad haec indicia exhibenda apta quidem sunt, sed actu non exhibent, dicuntur electrica in potentia. Haec rursus dividuntur in idioelectrica, seu electrica originaria et per se, quae statum electricitatis frictione, percussione, aut calefactione recipiunt, et in symperielectrica seu electrica per communicationem, quae non tam frictione aut percussione; quam communicatione ab corporibus idioelectricis jam electricis accipiunt. Corpora symperielectrica, velut virga ferrea, tubus metallicus vel catena, quod ab idioelectrico frictione aut alia quavis ratione electrisato jam electricitatem immediate recipiunt dicuntur conductores electricitatis. Generatim omnia symperielectrica, quae non omnem receptam materiam electricam retinent, sed communicant, et in alia sibi adhaerens propagant, deferentia nominantur. Contra idioelectrica, cum materiam electricam in se retinant nec alienis propagent, coercentia dicuntur.

CLXII. *Quae corpora idioelectrica, quae symperielectrica numerantur?*

Experimentis constat ad idioelectrica corpora pertinere omnes vitrificationes, crystallos, gemmas etiam quasvis, porcellanas, succinum, resinas terrestres sive quas vocamus bitumina, oleum, picem, ceram, colophonium, sulphur, equi partes animalium, nempe lanas, pilos, cornua, ossa, corium, sericum etc., tandem aërem purum et exsiccatum. Contra symperielectricis deprehenduntur omnes liquores, et quaeque humentia, quibus gummi, aqueum, velut gummi arabicum etc., nonnulli lapides, velut silex, lapis lazuli etc., metalla quaeque et semimetalla, animalia glabra, non pilosa, nec cornea.

CLXIII. *Quando corpora dicuntur electrisari?*

Anelectrica corpora electrisari dicuntur, quando in eum statum, ut electricitatis probeant indicia. Electrica vero corpora electrisari possunt per communicationem, idest illa admovendo corporibus elec

electricis, in quibus jam excitata sit electricitas. Quoniam vero per anelectrica corpora materia electrica libere diffluit, ideo ut haec corpora electrisari possint, prius a ceteris non electricis ope electricorum separanda, et haec separatio fit, si id genus corporum electrica vel e zonis sericeis pendeat, vel pici, vitro, aut alteri corpori electrico ita insistat, ut nullam habeat cum electricis communicationem. Non obest vero, aer anelectricum hoc corpus ambiens, dummodo vaporibus aqueis, et aliis anelectricis particulis non nimium refertus. Corpus autem anelectricum hoc modo a ceteris anelectricis separatum dici solet in insula positum seu insulatum, recusum ideo communicare dicitur.

CLXIV. Quaenam machina electrica.

Ad electricitatem concitandam machina quadam uti solent Physici, quam machinam electricam vocant. Consistit haec in sphaera aut cillindro ex vitro aut porcelana inter duas ligneas columnas defixa, ut celerrime circa axem suum possit revolvi. Huic supponitur pulvillus coriaceus, pilis equinis repletus et carta inaurata inductus, cui cillinder aut sphaera affricatur. In exigua a machina distantia collocatur corpus simpliciter electricum, veluti pertica, aut catena ferrea, vel quaevis metallica, quae globi aequatorem proxime contingat. Corpus istud catena dicitur, et ab aliis corporibus debet separari.

CLXV. Fluidi electrici proprietates.

Electricitatis phaenomena ab actione fluidi cujusdam subtilissimi pendere omnes jam consentiunt. [illegible] experimenta [illegible], quae circa [illegible] singulas enumeravimus in appendice Phys. generalis. [illegible] manifestat [illegible] lentem [illegible] tactu afficit, sed etiam graveolenti odore nares, acido se [illegible] linguam, [illegible] sonitu aures [illegible] et [illegible] corporum [illegible] pertussime [illegible]. Ignis [illegible] quantitas in omnibus corporibus [illegible] minus [illegible] corporibus inesse, et [illegible] electrica [illegible] ab hoc fluido [illegible], alia negative [illegible] electrica. [illegible] fluidi quantitate [illegible] in statu naturali relate [illegible] vero maior [illegible] electricum [illegible] negative electricum [illegible].

Causa fluidi [illegible] experimentis [illegible] quam multa [illegible] Franklini Americani institutis propagata invenit. [illegible] enim [illegible] intra [illegible] per [illegible] propagandum [illegible] substantiam [illegible]

cio

corporum semper electricorum ab hoc fluido provenire, ostenditur ex eo, quod per corpus propagatur quoque, quando propagatio haberi non videtur, ni [illegible] vibrantium, veluti superficies [illegible] innuunt [illegible] etiam hoc fluidum in expansione, qua se undequaque diffundere videtur. Et si maior fluidi electrici sive in corpore, sive circa corpus maior copia agregetur, quam naturalis illius corporis status exigat, eique ad exiguam distantiam admoveatur aliud corpus sive in statu naturali constitutum, sive electricum per defectum; fluidum electricum ad equilibrium restituendum mit in corpus interjectum et electricitatis indicia exibet. Non semper revolui fluidi (quod per se impossibile est, et nullam sensibile [illegible] indicium exhibet non minus quam calloricum, adeo ut nullum determinari possit gravitatis certitudo, a quo attrahatur) liber ad equilibrium restituendum redditus patet, sed in obstacula incurrit secundum majorem vel minorem corporum ipso affinitatem. Per plurima differentia corpora, quae sint in contactu, fluidum celerime transit, et inde patet, quod si omnia corpora eodem modo erga fluidum ipsum essent affecta, nunquam futurum fuisse, ut illud internosceremus, quia nullum nobis exhibitum fuisse ex iis phenomeni, quae procedunt ex repentina, quae patitur, equilibrii restitutione, et ab obstaculis, in quae incurrit. Quare corpora minus affinia interjecta in causa sunt, cur illud cognoscamus. Ideo corpora, quae fluido electrico affinia undique circumdantur ab aliis non habentibus cum illo affinitatem, dicuntur isolata, et illa isolantia.

Triplicem peculiarem affinitatem spectamus in fluido electrico nempe erga calloricum, erga lucem, et erga vapores, sic tamen est allo nemine erga calloricum ... phenomena electrica evenire non [illegible], nisi conjunctum. Et ideo, phenomena electrica [illegible] vel in nostris apparatibus, vel in terra, et in atmosphaera. Terra, quae est velut immensum quoddam electrici fluidi depositum, prodit, [illegible] ipsum ad affinia corpora sive nostri apparatus, sive atmosphaerae. Sane apparatus naturae optime convenit cum nostro apparatu. Hic enim noster habet conductores non isolatos, cum terra communicantes; habet corpora non affinia, per quae non transit fluidum electricum, et quae ejus propagationi obstando electrica phenomena manifestant; habet conductores isolatos magis vel minus communicantes, cum non desint corpora, a quibus electricum fluidum absorbetur. Similiter in naturae apparatu habetur innumerabile electricitatis depositum, nempe terra, quae est ad instar conductoris non isolati; habet atmosphaera, quae est [illegible] [illegible]; habentur in atmosphaera nubes, quae, cum ob affinitatem

tate excipiunt fluidum electricum, ineque agunt conductoris insulati. Jam vero quemadmodum globi seu cilindri actio in pulvillo efficit in nostro apparatu, ut fluidum electricum ad conductorem perveniat; sic continua globi terrestris actio in atmosphæram fluidum hoc urget in nubes. Quis autem est determinata callendi quantitate, qua vel percussi, vel simulacrum vaporibus electricum fluidum habeat transvenire per atmosphæram: seu nubes hujus fluidi copiam nunquam recipient, prout accidit nos in hyeme contingere cernimus.

electricum. Quod postremo dictum est, nos manuducit ad explicandam differentiam, quæ in electricis phænomenis apparet, inter nostrum et inter naturæ apparatum. Cum aer circa nostrum apparatum siccus est et parum aptus ad conductoris munus exercendum, cum non trahat in se fluidum conductoris insulati, electricitas non magna impeditur: et in [illegible]se, quoniam in his circumstantiis validissime sese produnt phænomena illius conductoris electrisati ob magnam, quam continet, fluidi copiam; idemque fieri videtur in permagnis electricis naturæ conductoribus seu in nubibus. Sed non ita est sentiendum. Vigor artificialis electricitatis indicat solum, aerem stantem circum machinam esse siccum; non autem atmosphæram esse in statu electrico. Electricus enim atmosphæræ status determinatur a statu conductorum insulatorum, nempe nubium in ipsa innatantium. Idcirco dum atmosphæra ignita apparet ob nimiam copiam fluidi electrici undique in terram irruentis, ut æquilibrium obtineat, immo regio in qua nos sumus cum sit humida et calida, entia omnia, ferme rapit phænomena quæ in machina nostra cernere studemus. Ergo censeo, phænomena electrica sive nostri apparatus, sive atmosphæræ desumere normam ab aere circumstante, atque a majore vel minore copia fluidi electrici, qua conductor insulatus [illegible] Sine si aer sit humidus, fluidum electricum neque in nubibus, neque in insulatis nostris conductoribus congregat. Siccior aer [illegible] [illegible], [illegible] facile [illegible] fluidum electricum, [illegible] non [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] tamen, neque tunc [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

CLXVI *Quomodo explicanda phænomena fluidi electrici?* Mirabiles electrici fluidi effectus diversis physicorum animos occuparunt, et [illegible] [illegible] eo dicta fuere. Paucis exponemus ea quæ hac super re [illegible] [illegible]. Junctum est electrici fluidi affinitas cum [illegible] et luce, ut [illegible] dici possint, illud nunquam a dictis [illegible] [illegible] esse [illegible], quoniam ab illis non segregatur, nisi quando sese abderet [illegible] [illegible] in se ipso, dum liber ei motus et transitus non [illegible]

Hinc fit ut quemadmodum lux et callorium exoriens sese produnt quando in combustione ab oxygeno sejunguntur, sic pariter sese manifestent seu similiter lux et calloricum, dum electricum fluidum sese recondere cogitur; enim necesse habet, ut ab his sese segreget. Quare quidam flammam seu electricam scintillam tunc conspicimus, quando fluidum corporis electrisati gradum facit ad corpus sese offerens ad certas distantias positum. Major vel minor apparet scintilla ista secundum majorem aut minorem vim, quam electricum fluidum patitur dum sese debere intimius cogitur; quemadmodum plus vel minus ignis emungat in combustione pro majori vel minori copia oxygeni transeuntis ad corpus urens. Cordlaria

Facile ex hinc apparet, quomodo, ubi electricum fluidum intimius [illegible] tanta esse debitur lucis et callorici, quae ab ipso seque[illegible], vis est nostra, ut exeat vehementius, [illegible]

[illegible] etiam ex eodem principio explicare, cur, si per [illegible] magna hujus fluidi quantitas penitus [illegible], [illegible] tanta est vis callorici [illegible] sese insinuet in [illegible] conductore fili ferrei, ut hujus fili [illegible] liquare possit, et interim fluidum electricum [illegible] per filum ad quamcumque longitudinem, [illegible] ullam in eo immutationem efficiat.

[illegible] intelligere cur in experimentis machinae [illegible] electricum currens per conductorem [illegible] interruptum [illegible] [illegible] summa illa [illegible] ad quamvis interruptionem exhibeat scintillam, [illegible] statim [illegible] [illegible] fluidum electricum [illegible] calloricum et lucem, et ideo currens [illegible] relationem, quam habet [illegible] calloricum et lucem, [illegible] sedes, et conjungit [illegible] per conductorem alternis vicibus sedes, et conjungit [illegible]

[illegible], quomodo fiat, ut fluidum a conductore electrisato ad non electrisatum [illegible], ubi internonat corpus vel se [illegible] [illegible] fluidum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], [illegible] [illegible] calloricum et lux [illegible], [illegible] [illegible] [illegible] nullo modo [illegible] [illegible] [illegible] fluidi electrici tendentia ad aequilibrium obtinendum. Ukslim

[illegible] experientia [illegible] [illegible], [illegible] natura [illegible], in quibus [illegible] [illegible] major substantiarum quantitas, a quibus producuntur. [illegible] vero, quam a natura [illegible], [illegible] electricum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]; [illegible] majus vel minus [illegible], quod [illegible] ejus [illegible]. Non [illegible] a Physicis determinatum, an calloricum et lux fluido [illegible] [illegible] semper eandem servent inter se proportionem quoad quantitatem, vel [illegible]

vel proportionatam affinitatem sequuntur. Fenomena tamen, quę nobis offeruntur, facilem habent explicatum, si dicamus fluidum hoc aliquando tollam delerere lucem et callorium, aliquando totam lucem et partem tantum callorii; et aliquando totum callorium et partem tantum lucis. Illud generatim semper meminisse debemus aliqua corpora esse, quę per quę fluidum electricum liberrime defluit quamvis luci et callorico sit conjunctum; atque hinc munimur conductoris ferrei, et cuspide metallica ad edificiorum mesuram et alia dari corpora, quę idem fluidum in se recipiunt quidem sed ab hac conjugatione callorici et lucis immune. Coalutio callorici et lucis, quę segregata a fluido electrico inter se componuntur, et ignem constituunt, est immediatum principium, unde terribiles dimanant electricismi effectus.

ARTICULUS QUINTUS

De Metheoris Ignitis et Lucidis.

CLXVII *Quęnam metheora ignita et lucida?* Metheora ignita dicuntur phenomena in sublimi apparentia quę accepiones coluent et quorum lux propria est, non adventitia. Precipua sunt Tonitruum, Fulgur, Fulmen. Lucida vocantur metheora quę a solari luci, reflexione et refractione pendent. Inter hęc numerantur iris, halo, Parhelii, et Paraselleneз.

CLXVIII *Tonitruum.* Fluidum electricum natura suam in equilibrium contendens, magna maximum celeritate ex una in alteram nubem vel ex nube in terram defluit, major ipse quam esset resistentia aeris natura sua elastici, quiobe it electrico fluido defluere videtur tonitruum dicitur. Aer nem se sicut nullam habet cum electrico fluido affinitatem fragoris vero amplitudo est intensio est proportionalis cum majores vel minores electricas explosio nel ideft eo major erit tonitrui stetes strepitus, quo major est resistentia in qua fluidum electricum incurrit. Ad hoc igitur phenomenon ex co rendum opus jam non est, ut aliquando fieri solebat, ad sulfureas et nitrosas conjectas exalationes habere recursum.

CLXIX. *Fulgur.* Tonitrui murmur cum aliud non sit, quam vibratio propagata per aera et nubes, quę sunt corpora sonora, distingui oportet a fulgure, per quod significamus lucem, quę in electrici fluidi explosionibus evolvitur. Hinc est quod aliquando fulgur conspicimus sine tonitruo; aliquando vero fulgur primo oculos, deinde tonitruum aures efficit. In primo namque casu fluidum a nube in aliam gradum cadens in nullum incurrit obstaculum, sed sese intimias recondere tantum cogit. Ideo non adest explosio, et proinde neque motus sonorum.

bori·

torius, in quo sonus consistit. In altero casu apparet quomodo lux valde celerius sono propagetur. In tonitruo igitur et fulgure e nubibus ad atmosphæram procedente, id evenit, quod evenire solet in explosione bellici tormenti, quod a nobis distet, primus nempe flammæ ~~nempe~~ splendor in oculos, deinde fragor in aures irruit. Atque quemadmodum ex tempore intercedente inter apparitionem flammæ et strepitus sensationem eruere possumus tormenti bellici distantiam, sic ex iisdem indiciis colligere possumus distantiam nubis, ex qua fulgur et tonitruum erumpunt.

Fulgur et tonitruum semper secum trahunt fulmen. Electricum nempe fluidum, cum per se ad equilibrium obtinendum e nube in qua nimis copiosum existunt, diffunditur in terram, quæ potest illud facile continere. Transitus iste rapidus est, violentus et perstrepens, quoniam per vim tollere debet resistentiam atmosphæræ, quæ per se non est corpus deferens. Nisus iste fulminis naturam exprimit. Fulgur nempe consistit in concursione terribili, quam ex perniciosis suis effectibus optime novimus, quamque fulgur et tonitruum semper comitantur, quia fluidum electricum lucem exuit, ex nubes sese ab impulsione concutientes motu concipiunt oscillatorium, qui sonum efficit. Quare cum hic transitus fluidi electrici ordinetur ad equilibrium consequendum, percipimus nubem, unde fenomenon, tale erumpit, esse conductorem isolatum constitutum in medio corporum non deferentium seu atmosphæræ. Idcirco quo magis insulata erit nubes, sive quo minus humida atmosphæra nubem circumdans, et quo calidior erit temperatura, per quam a terra simul cum invisibilibus vaporibus attollatur fluidum electricum, et ob prevalentem affinitatem retineat nubem, tanto plus efficacie et terroris exibebunt fenomena restitutionis equilibrii, in quod fluidum electricum contendit. Hinc in aere humido ante solis ortum, et tempore hiemis nullum fulmen timemus, eo quod cum tunc atmosphæra sit plena vaporibus, equilibrium fluidi electrici a nubibus ad terram obtinetur sine objecti resistentia, quoniam corpus deferens a summo ad imum continuo extenditur.

[illegible] nubes fluidum electricum transmittit in [illegible] proximam minori hujus fluidi copia preditam [illegible] fragor, [illegible] effectus non extenditur ultra [illegible] limites [illegible] quod in nubibus evenit [illegible] in tergo super[illegible] conductor [illegible] corpora non deferentia nimiam [illegible] fluidi electrici [illegible] quam [illegible] continere non [illegible], ex immo [illegible] summum [illegible] ad nubem minus elasticam deveniat!

[illegible] electrico corpora metallica aut humida, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] est, [illegible] summum [illegible] equilibrium tendentis [illegible] [illegible] [illegible] economia. [illegible] corpus deferens [illegible] quod [illegible] affinitate nubis fulmen, ad terram usque extenditur, [illegible] [illegible] vestigium relinquit. Si vero [illegible] interrupta [illegible] quoniam [illegible] pretergredi debeat [illegible] corpus non deferens, [illegible]

CLXX. Fulmen.

[illegible] primum.

strages erit inevitabilis. Ne igitur artificiales nostri conductores nocumentum afferant, vigilanter studendum est, ut perfecta integritate serventur. Eo majorem nempe affinitatem exercent corpora affinia, quo majora obstacula eis opponuntur; idcirco cum acies metallicæ, quibus circa aerem utimur, qui est [illegible] non deferens, efferant intimo contactum ut columna subtilissima fluidi [illegible] ad acies istas pangere sibi id attrahunt, et proinde advocant ad se fluidum ipsum, et prohibent ne nimis congregatum aeris [illegible] [illegible] in terram ruat, atque [illegible] facile [illegible]: atque ideo acies istas longas et in summitate exilissimas esse oportet, ut gradatim [illegible] fluidum; nec non inauratas, ne aeri exposita rubiginem contrahant; quoniam rubigo est [illegible] non deferens. Deferentia, et non deferentia corporum cognitio quemadmodum plurimum [illegible] ut [illegible] cavendos terribiles fulminis effectus, nisi negligat, plurimum potest ad esse unum [illegible] aliquando homines aut animalia inventa sunt intacta repente, quin ulla tanti casus ratio appareat. Phenomenum istud potest a fulmine provenire. [illegible] animalium ungula, et

(ella pagina ex [illegible])

Scholion ult: Præter dicta de conductoribus hæc generatim sunt homini attendenda ut ab ictu fulminis se tutiorem reddat. Primo ædificia vicinis altiora, et copioso metallo instructa, periculo incursionis solent esse magis obnoxia. Secundo fumus et corporum ardentium effluvia sunt e genere conductorum, et proinde caminus fumans obnoxius est fulmini. Tertio tuta est arbor solitaria tempore tempestatis, et minus periculi est in silva densa, quia fluidum electricum per copiosas arbores facilius [illegible]. Quarto juvenit clausas fenestras cubiculi habere, & muro non [illegible], sed potius in medio cubiculi procul ab omni metallo investibus [illegible], præcipue sericis quietum manere. Sexto loca subterranea seclusa ab aere externo veluti cellæ vinariæ, contra fulmen sunt minus periculosa. [illegible] in curru vel equo vel pedibus celeriter incedendum non est. Septimo prodest pulsare campanas, et explodere tormenta bellica ad [illegible] fulminis materiam, dummodo nubes sat longe distet: si enim prope [illegible] essent, observatum est, plurimum periculi esse in pulsandis campanis.

CLXXI aurora borealis. His locis aptum erit etiam dicere de aurora boreali, quæ est vapor rubens et nitidus apparens in admodum superiori parte [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], ut inde convenienter explicent. [illegible] hidrogenum aere [illegible] magna copia [illegible] et vegetabilium et [illegible] ad loca [illegible] sub [illegible], ubi maxime [illegible] animalia et vegetabilia subiciunt. [illegible] nullam habens cum aere [illegible] affinitate, [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] quia [illegible] [illegible] in superiori regione [illegible] incendium, quod [illegible] [illegible] ad immensam usque quantitatem cumulare, quia [illegible] non [illegible], [illegible] aliquid [illegible] in natura, [illegible] destruetur [illegible], quoniam

id fiat. Scintilla electrica quomodocumque vibrata combustionem efficit hujus gas hidrogenii; id autem locum habere non potest nisi ubi incumbit columinis aeris admosphaerici, quia, cum nulla detur combustio absque gas oxigeno; necesse est, corpus combustibile esse in contactu cum eodem. Ideo combustio gas hidrogeni lentior sit oportet, adeo ut etiam per hebdomadas perdurare possit: attamen in ea semper adest segregatio multa callorici et lucis, quae prius cum hidrogeno et aere vitali erant conjuncta. Dum in admosphaera superiori haec combustio contingit, facile erit rubeum ignitum vaporem conspicere a segregatis callorico et luce provenientem, cujus extensio major erit vel minor pro majori vel minori combustionis extensione. Quare Aurorae borealis origo habetur ex ascensione gas hidrogeni in admosphaera superiori ad eam partem, in qua est in contactu cum eadem. In omni latere et etiam super nostro Zenith possemus hunc vaporem conspicere, quemadmodum non semel contigisse certum est. Verum ob peculiarem rationem solemus ignitum vaporem istum ex latere boreali cernere. Equatoriales nempe admosphaerae columnae cum longiores sint iis, quae sunt extra Tropicos et polos, sese effundunt super istas, et in superioribus veluti flumen quoddam producunt: unde fit, ut gas hidrogenum simul cum ipsis in partem septemtrionalem impellatur, et in plerasque ob longiores Auroras, de quibus loquimur, circa polum conspiciamus. Atque eundem ferme ortum habent globi ignei, stellae cadentes, ignes fatui.

Iris est arcus diversorum colorum, quem tempore pluvio lucente supra Horizontem sole, in nube pluvia soli opposita identidem spectamus, si quidem a tergo Solem, a fronte nubem rosidam habemus. Duplex quandoque apparet, quarum una, quae primaria dicitur est proximior telluri altera, quae est secundaria primariam comprehendit. Interdum sola primaria, interdum secundaria apparet, et interdum truncatae singulum partes. Experientia autem constat primo in qualibet Iride tres saltem observari colores, rubrum, viridem, ceruleum: relamen perspicue esse, in quos radii solares per prisma trajecti abeunt. Secundo in Iride primaria ita dispositos esse colores, ut infimus sit violaceus, superior rubeus; in secundaria inversum ordinem, et infimum esse rubeum, supremum violaceum; colores demum in primaria esse vividiores. Tertio, facile cuique esse Iridem arte efficere, si nempe a Sole directe aversus ex siringa vel ex ore aquam pressis labiis in arcum versum oblique protrudat ita, ut ea stillicidii instar decidat: in paris enim stillicidii guttis colores et ramus Iridis arcus conspiciunt. Ato L CXXII. Iris.

* voleu calceonis obsistunt ne calorem diffluat: unde fit ut homo seu animal ingentem pectu concupiscendi pabuli, seu totum perturbet, et veluti dissolvat machinae economiam, adeo ut illico e vita decendat.

spectatorem videre Iridem soli suppositam ita, ut ipse solem inter et Iridem existat. Ito, iridem tunc solum apparere cum pluvium est Cœlum, et in ea parte, in qua nubes in parvas guttas resoluta decidit seu roscida est; et sol ex adverso roscidam nubem illustrans non est supra horizontem ellevatus ultra gradus 42, si Iris sit primaria, vel ultra 54, si sit secundaria. Qe.

Ex hisce observationibus palam est Iridis colores oriri ex reflectione et refractione radiorum solarium facta in roscidis pluviæ cadentis guttulis, qui ad oculum inter eas guttas et solem constitutum defferuntur. Sententia hæc in unanimi recentiorum opinione fundata confirmatur inde quoque, quod si forte sub solis ortum virrentia prati grammina rore consperja conspicias, singuli globuli roris ex certo situ spectati colores omnes iridis referunt.

CLXXIII Halo.

Halo dicitur Area quædam circularis seu corona lucida circa solem, vel Lunam, vel alia sydera interdum apparens. Halones oriri ex eo, quod radii luminis a guttulis seu vaporibus aqueis simul collectis in terrestri atmosphæra variis modis refringantur ac reflectantur patet ex eo, quod flamma candelæ per nebulam aut vapores conspecta latum Halonem exibeat.

CLXXIV. Parhelion, et Paraselenes.

Parhelion est immago ementita solis sive una sive plures. Paraselenes est immago ementita Lunæ. Oriuntur hæc phænomena a refractione et reflexione luminis in vaporibus aqueis congellatis effecta. Observatum enim est, post conspecta parelia nives glaciales frequenter cecidisse.

Caput Quintum
De Terra.

Sub duplici aspectu Terra considerari potest. Primo quatenus est corpus stellare cum aliis stellatibus hanc rerum universitatem constituens. De Terra hoc modo spectata, diximus in Astronomia. 2do, quatenus est peculiare quoddam corpus in universi spatio suspensum. Sub hoc aspectu eam examinabimus hoc capite. CLXXV. Sub quibus respectibus considerari potest Terra?

Duobus Articulis caput istud concludetur: in primo erit sermo de Terrae figura, de montibus, et de Terrae motu: in altero de Terrae speciebus alcali et salibus. Solutio.

ARTICULUS PRIMUS
De Terrae figura de montibus et de Terrae motu.

CLXXVI. Quaenam terrae figura?

Quamvis praealti montes in quos terra assurgit, impediant veram et Mathematicam ejus rotunditatem non impediunt tamen Physicam, quia altissimorum etiam montium magnitudo nullam fere a semidiametro Terrae rationem habet. Hinc veteres Omnes facile convenerunt Terram esse figurae rotundae. Erat autem determinatu difficile, cujus sit rotunditatis, an nempe perfecte sphaerica, vel potius sphaeroidica. Eam autem perfecte sphaericam non esse, jam constat: Recentiores enim ex observationibus invenerunt majorem graduum quantitatem ad polos, quam ad Aequatorem. Porro id esse non potest, si figuram perfecte sphaericam haberet. Tunc enim omnes circuli maximi, et omnes eorum gradus inter se aequales forent. Jam vero juxta dimensiones D. Maupertuis gradus Meridiani terrestris maximus aequatur quinquaginta quinque sexte mille quingentas 95. minimus 56625 ex oppositis; et pariter crescunt hi gradus cum distantia ab Aequatore. Quare Terra sphaeroidicae figurae esse constituitur, quod sequentibus argumentis suadetur. Primo, oscillationes penduli celerius absolvuntur in partibus Polo vicinioribus, quam in locis Aequatori propius adjacentibus: Unde major corporum gravitas ad Polos, quam ad Aequatorem, adeoque centro gravium vicinior est Polus, quam Aequator, et proinde axis mundi minor diametro aequatoris. Deinde quia vis centrifuga circa aequatorem major, quam circa polos, hinc etiam terrae partes continua rotatione circa suum axem eo majore vi ab eodem recedere coguntur, quo aequatori sunt propiores; et ideo debet superficies telluris ad

Aequato

rem magis a centro distare quam ejusdem superficiem ad polos; ut adeo Telluris ad Polos non nihil compressa sit, et proinde sphæroidicæ figuræ. Ex calculis Maupertuis axis sive recta ab uno polo ad alterum ducta est æqualis sex millionibus quingentis viginti quinque millibus sexcentis ex pedibus; diameter vero Æquatoris æqualis sex millionibus quingentis sexaginta duobus millibus quadraginta octuaginta ex pedibus. Hæc igitur superat axem terrestrem triginta 6 millibus 400 et octuaginta ex pedibus, sive 200 viginti una milli: 240 pedibus Parisinis. Hæc autem sphæroidica Telluris figura est efficax argumentum pro ejus circa axem revolutione: ex hoc enim tantum motu protuberantia sub æquatore et complanatio ad polos oriri potuit.

CLXXVII Quæ Terrestris superficiei divisio?

Generalissima Globi Terrestris divisio est in aquam et Terram. Aqua ferme tres ex quatuor partibus totius Terrestris superficiei obtegit, et dividitur in Oceanos, maria, freta, sinus etc. Terra vero dividitur in continentes, insulas, Peninsulas etc.

CLXXVIII Quid de montibus notandum?

Circa diversæ magnitudinis montes e Telluris superficie assurgentes sequentia notari merentur. Primo aliquos saltem ex præcipuis montibus in ipso mundi exordio fuisse efformatos suadet cum necessitas cum ordinis decor, et utilitas. Alios tamen montes temporis decursu primum prodisse non minus certum est. Id enim per insolitos terræmotus, ignes subterraneos etc. facile evenire potest: Præterea per universale diluvium et alias innundationes dissolutis tunc inde rerum compagibus, potuit Terra varias subire mutationes, et hic in valles subsidere, et alibi in cumulos aquarum vi congestos elevari.

Secundo tantus est montium numerus, ut quam duas ex tribus Terrestris superficiei partibus occupent. Quoad maximam eorum altitudinem non conveniunt Auctores. Prævalet sententia statuens, maximam montium altitudinem juxta perpendiculum commutatam non excedere quatuor Italica milliaria. Aliqui ex montibus decrescere et humiliores fieri deprehensi sunt. Id contingere potest, vel quia eorum superficiem aquæ pluviæ continuo abluunt, vel quia flumina, aut Terræmotus eorum fundamenta et bases subvertunt, ut proinde proprio pondere subsidere coacti sint.

Tertio. Pauca novimus de interna montium constitutione: certi tamen namque ex sapientissimi Conditoris consilio, ipsique productos nobisque concessos. Ipsi enim sunt, qui aquis ne nimium inundarent repagula ponunt; qui fontes et flumina ad terram irrigandam emittunt; in quorum sinu metalla, gemmæ, et alia mortalibus pretiosa recondita sunt, qui caloris et frigoris intemperiem pro regionum diversitate moderantur; qui herbas et plantas hominibus et pecoribus utilissimas proferunt.

Quarto. Plures montes ipse flammam, cineres, saxa calcinata, et ardentis materiæ torrentes eructant, qui idcirco ignivomi, aut Vulca-

ni

ni nuncupantur. Ejusmodi Vulcani per orbem numerantur 40. Celeberrimi sunt Etna in Sicilia, Vesuvius prope Neapolim, Hecla in Islandia.

De mari compertum est primo. Ejus fundum cum superficie Terre sicce propemodum convenire; et in eo dari montes, fundis vallibus, planities magnas, variis Terrarum generibus distinctas, saliumque bituminum strata etc. Secundo. Variam esse ejus profunditatem. In magno Oceano hec quatuor centos usque 900 Pedes conficit. Prope equatorem maxima, in Fretis profunditas minima deprehenditur. Tertio Aquam maris non esse ubique ejusdem coloris, sed modo viridescentis, modo cerulei, modo nigricantis etc., que diversita a causis accidentalibus solet provenire. Quarto, aquam maris propter salis copiam opportunam esse contra putredinem, nec tam facile in glaciem abire, paremque esse ferendis navibus, quarum pondus alie aque fere non ferunt. CLXXIX Quenam de mari comperta sunt.

Tremula et subinde per vices subsultans Terre concussio, que per ingentes sepe tractus modo longius modo brevius inter Terribilissima phenomena Terra marique percipitur, Terremotus vocari solet. CLXXX. Quid Terremotus

Ejusmodi Terre concussiones tunc sunt maxime formidande, quando post diuturnam siccitatem, Tellus ingentibus imbribus subito innundatur, ut contingit 1770 Bononie, que urbs post exantlatam plurium mensium siccitatem plures Terremotus fuit concussa. Interea vehementiores autem Terremotus consensi sunt, quorum unus contigit 17 anno post Christum natum, quique 17 Urbes Asie minoris una nocte devastavit; ille, qui 1746 Lime exitium intulit; ille, qui anno 1755 per totam Africam Lusitaniam, Hispaniam, Galliam, Iberniam, Belgium, per Rhenum, Saxoniam, Franconiam, Sueviam, Bavariam, Tyrolim, Italiam gravatus maxime autem Ulyssipone terribilis et funestus fuit; ille demum, qui 1783 totam ferme mensium et magnam occidentalis Calabrie partem repetitis pulsibus et concussionibus devastavit. Schedion.

Tremendi hujus flagelli causam cognoscere enixi sunt Physici, et plures plura dixerunt, ut Terremotus phenomena explicarent. Alii eum tribuerunt ignibus vulcanicis, qui libere erumpere non possunt; alii aeris massis conclusis in profundis Terre visceribus subito enascente subterraneo calore dilatatis, alii vaporibus ad summam tenuitatem per ignis vim rarefactis; alii fermentationibus violentis, que sub terram fiunt etc.; alii demum duabus vel pluribus ex hisce causis simul concurrentibus cum vi electrici fluidi. Recentiores Chemici solam electricitatem CLXXXI. Quenam Terremotus causa

Contendunt esse Terremotus causam, ceteras omnes deductas causas excludunt, ostendendo, neque combustiones neque evaporationes, neque alicujus gas explorationem obtineri posse in locis perfecte clausis, assentiunt.

et

et inquiti maxima semper est compressio. Terremotus autem sic exponi[illegible]

Terra est velut amplissimum depositum, in quo fluidum electricum asservatur. Plura sunt in natura corpora ad hoc fluidum defferendum magis vel minus apta: et quando ab uno vel pluribus sibi affinibus corporibus hoc fluidum attrahitur, continuo nititur in equilibrium, et tendit ad alia ejusdem indolis corpora a se magis remota. Nisus quos ad hunc finem exercet, semper se habent cum in portione ad fluidum electricum in conductore contentum, et ad dicet, quem opponunt corpora non defferentia, quæ conductorem circumdant. Ex hinc contat, electricum fluidum posse in aliquo puncto accumulari, in quo adsint corpora defferentia, et enormes vires exercere ad tollendam resistentiam, quam opponunt corpora non deferentia, dum se ea transverse [illegible] conatur, ut equilibrium obtineat. Porro in terræ superioribus locum habere potest accumulatio electrici fluidi, quod, si, dum in equilibrium nititur, incidat in obices corporum non defferentium, causabit explosionem cujus vis integralis obstaculi, in quæ incurrit. Vehementia hæc explosio ad instar cuniculi conandi quodammodo, et quasi [illegible] telluris cardines, agros, montes submergit, civitates absorbet, stragem et ruinam affert locis imminentibus ad enormem etiam distantiam. Per vehementas hasce vias fluidum electricum e terræ sinu erumpit, et ad equilibrium sibi comparet iter. Quod si erupat a magna profunditate, et ad magnam distantiam sita sint corpora ad illud deferendum idonea, et idcirco ejusmodi additum sibi patefacere nequeat, tunc [illegible] et nisum, velut adauget et geminat, et inde nascuntur concussiones atque ruinæ. Quod si contingat, ut [illegible] incurrat in corpora, quæ ejus excipiendi sint capacia, et se [illegible] diffundat, et equilibretur, minores nec adeo terribiles erunt ejus effectus. Ex his facile apparet, variosque ventos concurrere ad hosce effectus producendos, qui omnes, cum ex causa non [illegible], non potest certo determinari an magis vel minus funesti sint futuri terremotus effectus. Itemque si E.E. [illegible] in terræ [illegible] electrico fluido superabundans, quod in equilibrium contendat, [illegible] habeat defferentia corpora [illegible] exercere vim, ut [illegible]. Simul aucto horrendus habentur terremotus [illegible] et [illegible] causas [illegible] deferent [illegible] de se illud [illegible] qui in ulla vim exerceat, vel [illegible] modi eventus [illegible] admodum probabile est. Etenim electricativ[illegible] nt in interno terræ sinu productus, frequentior est terræ motibus, [illegible] Deo prospicio, admodum raro affligimur.

[illegible] Physici [illegible] Studuerunt inquirere in remedium adversus tam [illegible] phænomenon. Teslores invenerunt ali-

quo

quod esse remedium altos fodere puteos in locis, quae terrae motibus maxime obnoxia sunt. Recentiores, quibus persuasum est Electricitatem esse praecipuam terrae motuum causam, putant, efficax adversus terraemotus remedium esse longissimas virgas ferreas in terra defixas, quae suam terrae materiam quasi fulminantem subtrahant et in loca innoxia derivent.

ARTICULUS SECUNDUS.

De Terrae speciebus, alcali et salibus.

Antiquis Terra rite depurgata et aquarum immunda mixtione libera fuit unum ex quatuor elementis, substantia nempe tribuens corporibus soliditatem, siccitatem, insolubilitatem etc. Terram hanc elementarem hisce proprietatibus instructam propter puritatem suam vocarunt virgineam. Terreum istud elementum in solidis maxime corporibus existit, praecipue in silicibus, gemmis, arena pura, in omni salium genere, cineribus vegetabilium et animalium, sulfure, bitumine, oleis: immo ipsam metallorum commixtionem ingreditur et ad illud propius potest perveniri, quo longius eandem chymicam annalisim continuabis. Et quia chemica experimenta edocent, plurima corpora hoc elemento destituta ex fixis volatilia evadere; solet inde concludi Terram virgineam omnium corporum quasi firmam basim constituere, et chemica principia sibi et inter se conjungere. Unde principium terreum in nullis corporibus purum ac solitarium existit, sed sola arte et industria ab aliis materiis separatur. CLXXXII. Quid Terra?

Recentiores Chemici annalisi ope loco unius quinque determinarunt terras, quarum singulae proprium habent characterem, sunt autem Barites, magnesia, calx, alumen, silex. Silex et alumen magis expositae explicant generales terrae proprietates: sunt enim ceteris duriores, aridiores, insolubiliores. Barites, magnesia, et calx praeter characteres prioribus competentes, quasdam habent proprietates, per quas ad materias alcalinas videntur accedere. Unde aliqui suspicati sunt, easdem constare duabus primis una cum aliqua alcali parte. Verum hoc opinamentum nullo nititur experimento: nullo enim modo potuerunt usquam in haec elementa resolvi. CLXXXIII. Quaenam Terrae species?

Ea autem est harum terrarum indoles, ut simul conjungantur numero et proportione diversa, et deinde composita cum oxydo ferri, aut alterius metalli evadant materia pro efformandis siccis [illegible] lapidibus marmoribus, quorum varia cernimus duritiem, colorem, formam. Haec constant ex horum corporum decompositione, et resolutione eorum in primitiva sua principia. Cognita harum terrarum indoles atque relatio, quam habent tum inter se tum cum

aliis

aliis substantiis plurimum prodest ad utilissimas artes perficiendas. Harum namque Terrarum cognitio summopere inservit opificibus laterum, tegularum, porcellanarum, vitrorum, Cristallorum &c. Barites, magnesia et calx haberi debent tamquam intermediæ inter silicem et alumen, atque alcali; et ideo dici solent Terræ alcalinæ.

CLXXXIV. *Quid et quæ alcali species.*

Alcali a cæteris corporibus per peculiares caracteres distinguuntur: saporem habent acrem, urentem, urinosum; vim habent pellis et animalium substantiarum adurendarum; convertunt in viridem et flavum viridescentem cæruleum violarum colorem; et si aeri exponantur, aquam in atmosphera contentam attrahunt, et dissolvuntur.

Tres sunt alcali species, Potassa, Soda, ammoniaca. Potassa et soda dicuntur fixa, quia ignis actionem sustinent, candescunt, et liquescunt, quin volatilia evadant; ammoniaca vero est per se volatile. Potassa aderet cineribus vegetabilium in genere et nitri basim constituit; soda in vegetabilium cineribus prope mare excrescentium, et est basis salis communis, quod dicitur muriatum sodæ; ammoniaca reperitur præcipue in sale, quod dicitur Ammoniacum, seu muriatum ammoniacæ. Amoniaca facile decomponitur per scintillam electricam, oxida metallica, et acido nitrico: unde arguitur, hoc alcali volatile constare azoto et hidrogeno. Ejusmodi alcali dant materiæ animales, quando putrescunt atque ab eo procedit ingratus ille odor, qui tanto opere nares offendit. Ex adverso nulla artis experientia obtineri potuit decompositio sodæ et potassæ: atque ideirco istæ recensentur inter simplices substantias.

CLXXXV. *Quid sal et quomodo componitur?*

Per sal in genere intelligitur corpus in aqua solubile sapidum cristallos formans polyedras &c. Efformatur autem per compositionem alicujus acidi cum aliqua terra, aut alcali aut metallo. Sic sal commune sine quo cibi non sapiunt, quamvis sit tanta in hominibus gustus diverentia, constat acido muriatico et soda; quoniam sine acido sal non obtinetur, acidum ipsum a Chemicis vocatur principium salificans; alcali vero, metalla terræ ex quibus salia efformari potest sal dicuntur bases salificabiles.

Quodvis igitur sal componitur acido aliquo seu corpore combusto mediante oxigeno, ac non substantia aliqua terrea vel alcalina vel metallica, quæ ejus basim constituit. Necesse au-

tem

Item non est simplicis semper esse basim acidi vel basim salificabilem: Sed tam basis acidi constare potest duobus aut pluribus substantiis oxygenatis, quam basis etiam salificabilis, quæ ex duabus aut pluribus substantiis potest componi.

Fatentur chemici, sibi non satis esse comperta salia duplicis basis, et acidi basis simplicis, neque basis simplicis, et acidi basis duplicis. Optime tamen noverunt salia basis simplicis terreæ aut alcalinæ, et specifico cuique horum salium convenientes caractere sciunt determinare. Docent autem, acidum, quod in eorum efformatione adhibetur, nullatenus immutari, si componatur cum basi alcalina aut terrea; bene vero, si componatur cum aliquo metallo. Notas eis esse salis habentis basim terream aut alcalinam proprietates; constat ex eo, quod arte sua sciunt salia hæc efformare ejusdem similitudinis et efficaciæ cum illis quæ a natura exhibentur. Istorum salium de quibus loquimur diversitas, procedit a varia gradatione, quam habet acidum saturatum terra aut alcali, nec non a quantitate ipsius acidi.

Quæ sunt bases salificabiles tres alcalinæ et quatuor terreæ: silex inter has non recensetur, quia non nascitur ex satis intima ex unctione ab acidis. Acida cognita sunt viginti quatuor. Quare numerus omnium salium ascendere debet 226. Quia tamen nunquam obstant ne plenus iste numerus obtineatur; ideo chemici satis est si 34 recenseant salium species descendentes ex 24 acidis, quæ nobis et quæ omnia peculiari proprio nomine distinguntur.

Pauca hæc de chymicis rebus Abbatis [illegible] ad ... cendam latam fecem. Plura exponere animus erat, sed obstiterunt temporis angustiæ. Etsi vero hæc neque completam neque satis digestam physicæ pertractationem exhibeant, tamen ejusmodi item sunt quæ ad in Sapientiæ et Omnipotentiæ Dei admiratione rapiunt, hunc auctorem parant nam, ad cætera intelligenda, quæ scientiæ summopere utilia hic adhuc desiderantur.

Faxit Deus.

Jaxit Deus optimus Maximus atque, quemadmodum omnia mirabilia, quae ipse effecit et eo conservante reguntur, ejus gloriam praedicant, eique sententiam clamant, sic nos eum praecipue ex brevi quod insti- tuimus rerum physicarum studio fructu[m] percipiamus, et illud [illegible] ejus aeterna est [illegible], et potentia ex [illegible] ei pareamus et [illegible]: ut pro [illegible] quam majestatia ejus per ea quae facta sunt intellecta conspeximus, digni inveniamur, olim [illegible], facie ad faciem sicuti est eum videamus, et aeternum perfruamur.

Physicae Finem

Imposuimus die 29 Julii, anno 1801.
In Seminario Uhnensis, Josepho
Capellaris hujus studii
Professore.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

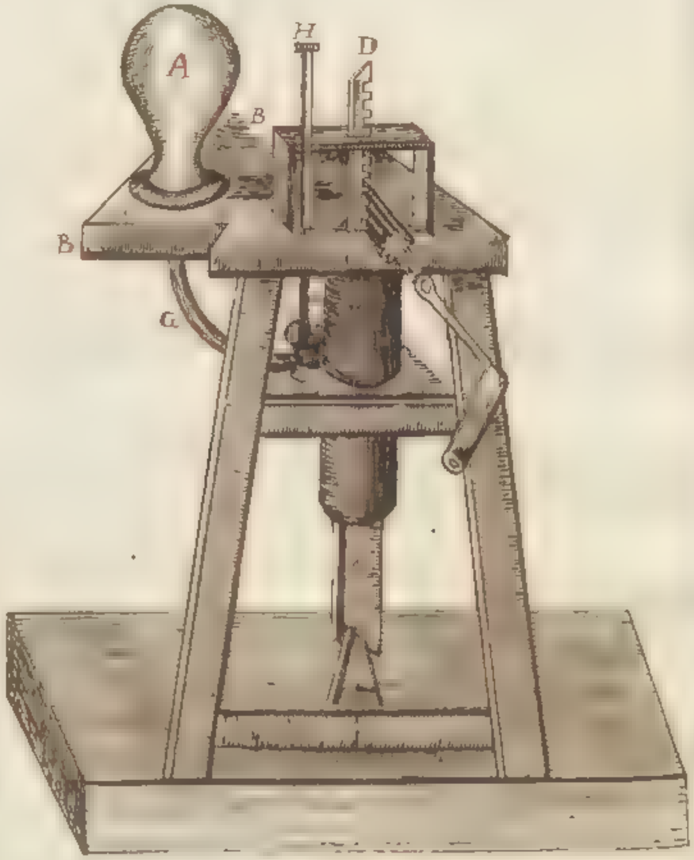


Figura Machinæ Pneumaticæ

Machinę Pneumaticę Explicatio

A Vasculum vitreum est vulgo Recipiens dictum, ex quo aer exsugitur [illegible] variae figurae esse potest, [illegible] et [illegible], [illegible]

bbB Tabula est aenea [illegible] experimentum [illegible] inversum imponitur [illegible] panno in orbem cerco glutino a a. [illegible] ne iis Tabulae minus exacte congruentibus aer externus per rimas [illegible]

C Est Antlia, praecipua Machinae pars, cujus embolus, per dentatam lamellam D ope manubrii, & dentatae Rotulae E e magna [illegible] [illegible] est attollitur [illegible] pars Antliae versus F exiguo foramine [illegible] [illegible]ta est in medio fundi, ad usum infra referendum.

G Canalis est aeneus, uno sui extremo intextus ex ima parte medio [illegible] [illegible] pertinens ad Vasculum, ex quo aerem exsugit; altero vero extremo [illegible] artus Antliae.

Hh Est Verticillum intertum Canali, quo aperto Antlia per Canalem cum Vasculo communicat, occluso vero impedit communicatio. Porro ut videt, instituitur [illegible] manubrio, ut [illegible] verti possit. I est [illegible] quae continet Verticilli [illegible] canali [illegible] aqua impletur, ne ulla parte Verticillum intertum canali aer subire valeat. Oportet enim, ne vel minima rimula machinam [illegible] aer [illegible], alioquin irrita foret.

INDEX.

	Num.	Pagin.
In Physicam Prolegomena		
Quid Physica et ejus objectum?	1	1
Quomodo ad eam pervenitur?	2	—
Physicæ jucunditas et utilitas.	3	—
Physicæ partes.	4	2
Physica Generalis.		
Physicæ Generalis definitio	5	4
Caput Primum		
De Corpore et maxime generalibus ejus proprietatibus		
Quid Corpus?	6	4
Prop. 1. Quodvis naturale corpus est impenetrabile, extensum et figuram habet	7	—
Quid volumen, massa, et pori corporum?	8	5
Prop. 2. Quodvis corpus plurimis poris est interceptum	9	—
Quid corpus densum et rarum?	10	—
Quid [illegible] et ejus limites?	11	
Prop. 3. Numerus partium in quas quælibet [illegible] imaginationem [illegible]	12	
Quid vis inertiæ?	13	6
Quid corporum mobilitas?	14	—
Quid gravitas corporum?	15	—
Quid attractio et repulsio?	16	
Quid corpus solidum, fragile et friabile?	18	—
Quid corpus [illegible]	19	
Quid corpus molle et durum	20	
Quid corpus elasticum?	21	7
Caput Secundum		
De viribus in corporibus, attractione, repulsione [illegible]		
An [illegible] corpora habeant?	22	
Ad quid corpora sunt indifferentia?	23	
Quo sensu corpora dicuntur inertia?	24	
[illegible] corpora vi attractiva et repulsiva prædita sunt	25	8
Quid [illegible] in natura [illegible]	27	10
Quomodo corpora [illegible]	28	—
Quid [illegible]	29	11
Caput Tertium		
De motu, et motus legibus.		
Quid motus?	30	
Quotuplex motus?	31	
Quænam motus proprietates?	32	12
Quid leges motus?	33	12
Prop. Actioni corporis [illegible] qualis [illegible] contraria [illegible]	34	12
Quid motus rectilineus et curvilineus?	35	13
[illegible] in Natura [illegible]	36	13

	Num.	Pagin.
Quando oritur motus compositus	38	13
Quid vires componentes et compositæ?	39	13
Prop. 3 [illegible] agentibus [illegible] percurret viam mediam	40	13
Quando oritur motus curvilineus?	41	14
Quænam centrum motus?	42	14
[illegible] motus curvilineum	43	14
Quid trajectoria orbita, radius vector et tempus periodicum?	44	14
Unde determinatur [illegible]	45	14
Quid conflictus corporum?	46	14
Quid motus collisionis et [illegible]	47	14
Prop. 4 Si corpus A non elasticum directe incurrat in aliud B vel quiescens, vel eadem directione latum, [illegible] ambo post conflictum eadem directione [illegible]	48	14
Quid quantitas motus absoluta et relativa	49	15
Prop. 5 corpora perfecte dura cum æqualibus [illegible]	50	15
Prop. 6	51	15
[illegible]	52	15
Prop. 7 [illegible]	53	15
Prop. 8. [illegible] per vim elasticam augetur in quiescente, minuitur in incurrente, vel in sequente	54	16
Leges conflictus corporum elasticorum	55	16
Quid motus reflexus [illegible]	56	17
Quid angulus incidentiæ et reflexionis?	57	17
Leges motus reflexi	58	17
Quid refractio?	59	18
Leges motus refracti	60	18
Caput IV. De gravitate et ejus legibus		
Prop. 1. Omnia corpora Terrestria veram habent gravitatem	61	19
Quænam directio gravium?	62	19
Prop. 2 Omnia corpora in æquali distantia a centro terræ æquali velocitate descendunt [illegible]	63	19
Quid [illegible] gravitatis et [illegible]	64	19
Quid gravitas absoluta et relativa	65	19
An eadem sit [illegible] gravitas [illegible]	66	19
Quid pendulum?	67	20
Sententiæ de causa gravitatis	69	20
Prop. 3. Vis motrix cujusque corporis [illegible] non est causa gravitatis.	70	20

	Num	Pag
Prop. 4. Causa gravitatis corporum terrestrium nequit esse materia quædam subtilis	71	21
Prop. 5. Ratio sufficiens gravitatis corporum terrestrium repetenda est a attractione telluris agente in ratione inversa duplicata distantiarum	72	21
Leges pro perpendicularis gravidum descensu	73	21
Quomodo præcipua gravitatis phænomena explicantur	74	21
Quid per gravitatem universalem intelligitur?	75	22
Quænam corpora dicuntur [illegible]?	76	22
Quid ad rem docent astronomicæ observationes?	77	22
Prop. 6. Omnes planetæ gravitant in centrum circa quod revolvuntur, et horum gravitas est in ratione reciproca duplicata distantiarum a centro in quod tendunt	78	22
Caput V.		
De [illegible] [illegible]		
Quid est [illegible] machina?	80	25
Quid pondus et potentia?	81	25
Quid æquilibrium?	82	25
Quid centrum gravitatis et magnitudinis?	83	26
Quid commune gravium et æquilibrii centrum?	84	26
Quomodo centrum gravitatis commune determinatur?	85	26
Prop. [illegible] [illegible] linea directionis [illegible] [illegible] [illegible] centrum tendit [illegible] [illegible] [illegible] corporis [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]	86	27
Quomodo phænomena explicantur per lineam directionis gravium?	87	27
Quid vectis et [illegible]?	88	27
Quid momentum [illegible]?	89	28
Quando habetur æquilibrium in vecte primi generis?	90	28
Quid libra et ejus partes?	9[illegible]	29
Quid requiritur ad libram exactam?	96	29
Quid statera romana?	96	29
Quid axis in peritrochio?	97	29
Quid et [illegible] trochlea?	99	29
Quid et [illegible] [illegible]?	101	30
Quid planum inclinatum?	102	31
Quid cuneus?	103	31
Quid [illegible]?	104	31
Quid [illegible]	105	32
Quid medium resistens?	106	33
Unde [illegible] et quid [illegible]	108	33
Caput VI.		
De æquilibrio et motu fluidorum		
Quid fluidum homogeneum et heterogeneum	111	34
Quid [illegible] et [illegible]	112	34
[illegible] fluida stagnantia [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]	113	34

	Num	Pag
Prop. 2. Singulæ fluidi homogenei partes superiores premunt partes sibi subjectas et eo magis, quo magis illæ jam profundæ sunt, adeo ut in ipsis fundi [illegible] [illegible] sit in ratione altitudinis fluidi incumbentis	114	34
Prop. 3. Pressio fluidorum propagatur in omnes partes	115	35
Prop. 4. Pressio fluidi	116	35
Quid dati capillares et communicantes?	118	36
Prop. 5. In duobus tubis communicantibus	119	36
Præcipua phænomena tuborum capillarium	120	36
Prop. 6. Si in fluido duo æquales columnæ [illegible] columnæ concipiantur, [illegible] una sit gravior altera, hæc descendet et altera attollet	123	37
Quomodo invenitur specifica solidi vel fluidi gravitas?	124	37
Quomodo explicantur præcipua phænomena per leges hydrostaticæ [illegible]	125	38
Quid lumen vasis et jactus?	126	38
Attendenda circa fluida egredientia et ingredientia	127	38
Appendix		
De operationibus et affinitate chemica		
Quid chemica et ejus operationes?	128	41
Quid chemica analysis et synthesis?	129	41
Quænam sunt præcipuæ operationes chymicæ?	130	41
Quid et quotuplex est affinitas [illegible]	131	42
Finis Physicæ Generalis		
Physica Particularis		
Physicæ particularis definitio	1	44
Caput I		
De corporibus cœlestibus		
Quid astronomia?	2	44
Articulus I		
De sphæra		
Quid sphæra?	3	44
Quid poli mundi?	4	44
Quid [illegible] latitudo, et longitudo	14	46
Articulus II		
De variis mundi systematibus		
Quid systema mundi	15	47
Quid systema Ptolemaicum?	16	47
Quid systema Tychonicum?	17	47
Quid de Ptolemaico et Tychonico systemate sentiendum?	18	47
Quid systema Copernicanum?	19	48
Quid stellæ fixæ et errantes?	20	49

	Num	Pag
Quomodo fixæ dividuntur?	21	49
Quid constellatio?	22	49
Quid Cometæ?	23	49
Quænam præcipua cometarum Phænomena	24	49
An cometæ sint signa futurorum?	25	50
Quid et quotuplex planetarum orbita?	26	50
Quid astrorum oppositio et conjunctio?	27	
Quid Parallaxis?	28	50
Quid refractio [illegible] nomine et ejus effectus?	29	51
Articulus Tertius		
De iis, quæ cuiusque astro sunt propria.		
Quid solis nomine venit?	30	51
De Mercurio.	35	52
De Venere	36	52
De Tellure	37	52
De Luna orbita et fasibus	38	52
Quid dopt eclipsis solaris et Lunaris	40	53
De Marte	41	53
De Jove.	42	53
De Saturno	43	54
De Urano	44	54
Articulus Quartus		
De Modo quo in Copernicano systemate explicantur præcipua phænomena celestia		
Quid de Copernicano systemate sentiendum?	45	55
Prop. I. In copernicano systemate tum Astronomica, [illegible], tum leges Physicæ, et mechanicæ [illegible] sunt	46	55
Prop. II. Copernicano systemate [illegible] omnia celestia phænomena [illegible]	47	55
Articulus Quintus		
De viribus Centralibus [illegible] in [illegible] corporum [illegible] ubi etiam (de fluxu maris)		
Prop. I. [illegible]	49	58
Quid fluxus maris?	51	59
Prop. 2. [illegible] et Lunæ [illegible] omnia fluxus Maris phænomena [illegible]	53	60
Quid de astrorum influxu [illegible]	56	61
[illegible]	57	62
Caput Secundum		
De Aere		
Quid aer?	58	63

	Num	Pagina
Articulus Primus		
De Aeris natura et proprietatibus		
Quænam aeris Natura?	59	63
Prop. Aer est corpus fluidum elasticum, compressibile, gravitate, seu [illegible]	60	63
Quid atmosphæra et ejus altitudo?	61	64
Articulus Secundus		
De variis aeris speciebus.		
Quænam præcipuæ aeris species?	63	64
Quid est Chymicis recentioribus aer fixus?	64	65
Quid oxygenium, et aer flogisticus et [illegible]	66	65
Quid aer nitrosus et ejus caracteres?	69	66
Quid aer inflamabilis et ejus caracteres?	71	66
Quid aer acidus et alcalinus et eorum caracteres?	73	67
Articulus Tertius.		
De Ventis et de sono.		
Quid et quotuplex Ventus?	75	67
Ventorum causa et origo.	76	68
Quid Uraganus?	78	69
Quid motus vibrationis corporis sonori et sonum?	79	69
Prop. 1. Sonus primitivus consistit tum in [illegible] corporis sonori, tum maxime in [illegible] tremulo [illegible] partium ejusdem.	80	69
Prop. 2. Sonus derivativus [illegible]	81	70
Prop. 3. Soni propagatio [illegible]	82	70
Quid Echo?	84	71
Vox humana quomodo formatur?	86	71
Caput III		
De Aqua.		
Quid aqua?	88	73
Articulus Primus		
De aquæ natura et proprietatibus		
Quænam aquæ natura?	89	73
Prop. Aqua [illegible] proprietatibus No. 88 [illegible]	90	74
Quomodo [illegible] aqua pura?	91	75
Quid de aqua in statu vaporis [illegible]	92	75
Articulus 2dus		
Unde et quæ diversæ aquarum species?	93	76
Quid de aqua pluviali et fontana?	94	76

Quid de puteali, fluviatili et pallucosa?	95	76
Quid de aqua marina?	96	76
Unde maris salsitudo?	97	76
Quid de aquis thermalibus?	98	77
Quid de stalactitis?	99	77
Quid de glacie, et quae ejus phaenomena	100	77
Quomodo explicantur ejus phaenomena?	101	77
Articulus tertius. De metheoris aqueis, et de origine fontium, et fluminum		
Quid metheora, et quae metheora aquea?	102	79
Vapores et halitus quomodo oriantur?	103	79
Nubes	104	79
Pluvia	105	79
Ros	106	80
Nebula		
Pruina	107	80
Nix	108	80
Grando	109	81
	110	81
Sententiae de origine fontium et fluminum	111	81
Prop. 1. Neque Cartesiana destillatio, neque aliorum percolatio aquae explicat fontium et fluminum originem	112	82
Praecipua fontium et fluminum phaenomena	113	82
Prop. 2. Fontium et fluminum origo repetenda est a [illegible] aquis in pluvia et nive [illegible]	114	82
Caput IV. De luce et electricitate		
Quid per ignem intelligitur?	116	83
Articulus I. De ignis natura, et proprietatibus		
Sententiae de ignis natura	117	84
Propositio. Ignis est substantia ex luce et calorico constans	118	84
Calorici proprietates et phaenomena.	119	85
Diversus status calorici	120	85
Quid thermometrum?	121	86
Quid combustio, quae causa et phaenomena?	122	86
Quid combustibilitas ignis?	123	86
Quid corpus acidum et oxydum?	124	86
An combustio sit mera corporis modificatio?	125	87
Articulus II. De luce		
Quid de lucis natura sentiendum?	126	87
Quid corpus luminosum, diaphanum et opacum?	127	87
Quid et quotuplex radius?	128	87
Prop. 1. Lumen tenuis vapor esse videtur, a lucente corpore emissus	129	88
Prop. 2. Quaedam luminis [illegible]	131	88
Quid aberratio sydereum?	132	89
Prop. 3. Lux non momento temporis, sed successive a corporibus remotis ad nos propagatur, stupenda et fere incredibili celeritate	133	89
Quid luminis refractio?	134	90
Quid luminis reflexio?	135	90
Quid lucis diffractio?	136	91
Prop. 4ta. Particulae quibus radii lucis constant diverso determinato colore, quo praeditae sunt distinguuntur.	137	91
Prop. 5. Ratio diversae refrangibilitatis particularum lucis non est in [illegible] radiorum particulis	138	91
Unde corporum diaphaneitas et opacitas?	140	92
Sub quotuplici aspectu considerandi colores?	141	92
Prop. 6. Naturalium corporum nativi colores	142	92
Articulus tertius. De principiis opticae, dioptricae et catoptricae	144	93
Quid oculus et ejus partes?	144	93
Visionis artificium quomodo peragitur?	145	94
Quomodo aestimatur apparens objecti magnitudo?	146	94
Quae de apparente aestimata magnitudine sunt notanda?	147	94
Quomodo aestimandae distantiae?	148	95
Cur pupillae foramen nunc dilatatur nunc contrahitur?	149	
Cur quo cognoscitur radius objecti [illegible] apparens?	150	95
Quid lens et quotuplex?	151	95
Leges refractionis in lentibus.	152	96
Quaenam esse debet oculi constitutio ad distantiam visionis optimam?	153	96
Unde visio confusa.	154	97
Quid presbytae et quis myops?	155	97
Quid [illegible] oculi?	156	97
Quid [illegible] incidentiae et reflexionis?	157	97
[illegible]	158	97
Quid telescopium et microscopium?	169	98
Articulus Quartus. De Electricitate		
Quid electricitas et ejus indicia?	160	98
Quid corpus idioelectricum et anelectricum?	161	98
Quae corpora idioelectrica et quae anelectrica numeranda?	162	98
Quomodo corpora fiunt electrica?	163	99
Quid machina electrica?	164	99
[illegible]	165	99
Quomodo explicanda phaenomena electricitatis?	166	100

Articulus V.
De Metheoris ignitis et lucidis.

Quænam metheora ignita et lucida?	167	101
Tonitruus.	168	101
Fulgur.	169	101
Fulmen.	170	101
Aurora Borealis.	171	102
Iris.	172	102
Halo.	173	103
Parelius, et Paraselenes.	174	103

Caput V.
De Terra.

Sub quibus respectibus considerari potest Terra?	175	103

Articulus Primus.

Quænam Terræ figura?	176	103
Quænam Terrestris superficiei divisio?	177	104
Quid de montibus notandum?	178	104
Quænam de mari comperta sunt?	179	104
Quid Terræmotus?	180	104
Quænam Terræmotus causa?	181	104

Articulus Secundus.
De Terra speciebus alcali et salibus.

Quid Terra?	182	105
Quænam Terræ species?	183	ibidem
Quid et quæ alcali species?	184	106
Quid sal et quomodo componitur?	185	ibidem

Finis Philosophiæ Finis et etiam Phisicæ.

1

PHILOSOPHIÆ

PARS QUARTA IDEST PHYSICA
EDITA
A CLARIS:: VIRO JOSEPHO CAPELLARI
PHILOSOFIÆ PROFESORE IN SEMINARIO
UTINENSI.

Ex Suis Discipulis ....

ANTONIUS MAZZOLINI DE FUSEA CARN::

Scripsit Anno nostæ Redemptionis M.D.CCCI.

Centimetres 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
Inches 1 2 3 4 5 6 7
Farbkarte
Sachverständigen-Zubehör.de
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White Grey Black